

Revisión

Estabilidad de vitaminas en nutrición parenteral

A. Such Díaz¹, C. Sánchez Gil¹, P. Gomis Muñoz² y A. Herreros de Tejada³

¹Licenciada en Farmacia. Farmacéutica residente. ²Licenciada en Farmacia. Farmacéutica adjunta. ³Doctor en Farmacia. Jefe de Servicio. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid. España.

Resumen

Objetivo: Hace algunas décadas se publicaron varios estudios describiendo la degradación de vitaminas en nutrición parenteral (NP) y su catalización por oligoelementos tales como el cobre. Por ello se instauró la práctica de administrar oligoelementos y vitaminas a días alternos y aditivarlos el mismo día de la administración. Todavía muchos hospitales españoles siguen estas recomendaciones aunque actualmente se utilizan productos, tipo de material del envase y formas de administración distintas de las de entonces. El objetivo de esta revisión es determinar si en las condiciones actuales de preparación y administración de NP sería recomendable la administración conjunta de vitaminas y oligoelementos y cuantos días serían estables en refrigeración antes de su administración.

Ámbito: Se han revisado los artículos sobre estabilidad de vitaminas en NP publicados posteriormente a 1990.

Resultados: Con la vitamina A hay resultados contradictorios pero la administración "todo en uno" y la fotoprotección disminuyen considerablemente su degradación y parece que no existen diferencias entre añadir la vitamina antes de su administración o hacerlo con anterioridad. La vitamina E se muestra estable con fotoprotección durante 3-7 días en refrigeración más un día a temperatura ambiente. La vitamina C es estable junto a oligoelementos en bolsas multicapa por 2-7 días en refrigeración más un día a temperatura ambiente. La tiamina es estable si se utilizan soluciones de aminoácidos que no contengan bisulfitos.

Conclusiones: Se concluye que se pueden administrar conjuntamente vitaminas y oligoelementos y preparar la NP con anterioridad a su administración cuando se utiliza NP "todo en uno", bolsas multicapa, soluciones de aminoácidos sin bisulfitos y fotoprotección.

(Nutr Hosp. 2009;24:1-9)

Palabras clave: Nutrición parenteral. Estabilidad. Degradación. Vitaminas. Preparación. Fotoprotección. Bolsas multicapa.

VITAMINS STABILITY IN PARENTERAL NUTRITION

Abstract

Objective: Some decades ago, several studies were published describing vitamins degradation in parenteral nutrition (PN) and their catalysis by oligoelements such as copper. Thus, the practice of administering oligoelements and vitamins every other day and adding them the same day of PN was implemented. Today, in many Spanish hospitals these recommendations are still being followed although currently different products, type of containers, and ways of administration are used.

The purpose of this review is to determine whether combined administration of vitamins and oligoelements with PN is recommended and how many days they remain stable while refrigerated under the current conditions of preparation and administration of PN.

Setting: We have reviewed the articles on vitamins stability in PN published after 1990.

Results: The results are controversial with vitamin A, although "all-in-one" administration and photo-protection remarkably decrease its degradation and there seems to be no difference between adding the vitamin before its administration and doing so previously. Vitamin E is stable with photo-protection for 3-7 days under refrigeration plus one additional day at room temperature if multilayered bags are used. Thiamine is stable if bisulfites-free amino acids solutions are used.

Conclusions: We conclude that vitamins and oligoelements may be administered together and PN be prepared before use if "all-in-one" photo-protected multilayered bags and bisulfite-free amino acids solutions are used.

(Nutr Hosp. 2009;24:1-9)

Key words: Parenteral nutrition. Stability. Degradation. Vitamins. Preparation. Photoprotection. Multilayered bags.

Correspondencia: Ana Such Díaz.

Servicio de Farmacia.
Hospital 12 de Octubre.
Avda. de Córdoba, s/n.
28041 Madrid.
E-mail: anasuch@gmail.com

Recibido: 6-II-2008.

Aceptado: 9-V-2008.

Introducción

Las vitaminas son sustancias muy sensibles a factores como la luz, la temperatura, la presencia de oligoelementos y bisulfitos o el tipo de material del envase utilizado. En los años 80 se publicaron varios estudios describiendo estos problemas de estabilidad. Se concluía que la vitamina C sufre oxidación y el cobre cataliza esta reacción, la tiamina se degrada por un proceso de reducción causado por el metabisulfito sódico, usado como agente antioxidante en muchas soluciones comerciales de aminoácidos y por exposición a la luz. La vitamina A es muy sensible a la luz, bastante inestable en NP sin lípidos y en forma de éster de acetato se puede adsorber a los sistemas de PVC, lo que no ocurre con el éster de palmitato, ni tampoco en las NP “todo en uno”. La mayoría de los estudios mostraban que el ácido fólico se mantiene estable en la NP, aunque algunos describían degradación por la luz. La vitamina E es relativamente estable en las mezclas de NP, con o sin lípidos. Con respecto a la vitamina D parece que hay una pérdida de actividad en las nutriciones sin lípidos. También se han descrito pérdidas de ácido fólico y riboflavina, además de vitamina A y C en presencia de la luz, y de vitaminas A, D, E, C y ácido fólico en NP sin lípidos en bolsas de PVC¹⁻³.

A raíz de estos estudios se instauró la práctica de administrar los oligoelementos y vitaminas a días alternos y recomendar que su inclusión en las bolsas de NP fuera en el momento de la administración o al menos ese mismo día³. En nuestro país, como se evidenció en una encuesta realizada en el año 2003⁴, todavía una gran parte de los hospitales siguen estas recomendaciones a pesar de que en la actualidad muchas de las condiciones de preparación y administración como es el contenido de bisulfitos de las soluciones de aminoácidos, el material de las bolsas de NP y la fotoprotección han cambiado.

El objetivo de esta revisión es determinar si en las condiciones actuales en las que se prepara y administra la NP es recomendable la administración conjunta de vitaminas y oligoelementos y cuantos días son estables en refrigeración antes de su administración.

Material y métodos

Se ha hecho una revisión de la bibliografía en lengua inglesa y española sobre estabilidad de vitaminas en NP posterior a 1990 en la que utilizaban condiciones similares a las que habitualmente se emplean en España en relación a tipo de productos, tipo de material del envase, fotoprotección y refrigeración antes de la administración.

Para ello, se realizó una búsqueda en la base de datos Medline combinando los siguientes términos: “stability” y “parenteral nutrition” o “TPN” con “vitamin”, “ascorbic acid” y “thiamine”. De los artículos encontrados se eliminaron todos aquellos artículos de opinión, revisio-

nes y los publicados antes de 1990. También se incluyeron algunos artículos de revistas españolas y europeas no indexadas en los años de publicación de dichos estudios o publicadas en suplementos que no aparecen en la base de datos Medline (Bara y cols., 1995, Haas y cols., 2002 y Montero y cols., 1990) y tres comunicaciones presentadas a congresos que consideramos de interés para esta revisión (Wighton y cols., 2003, Ferreyra y cols., 2007 y Ferreira y cols., 2008).

Los estudios relacionados con vitaminas de las cuales previamente se habían descrito problemas de degradación se han estructurado en tablas especificando sus características principales (tipo de productos utilizados, condiciones del estudio y porcentaje de degradación de la vitamina estudiada).

Resultados

Tal y como se describe en el apartado de métodos, los artículos que cumplían las características anteriormente descritas fueron agrupados por vitamina estudiada y se estructuraron los datos obtenidos de ellos en tablas, para facilitar el estudio de cada una de ellas y la discusión final.

Vitamina C

Se han encontrado 8 artículos sobre estabilidad de ácido ascórbico que cumplan las condiciones (ver tabla I). Todos los artículos coinciden en que la principal causa de degradación de la vitamina C es la oxidación producida por el aire residual en la bolsa y por la permeabilidad de la bolsa al oxígeno. Las bolsas multicapa evitan el paso del oxígeno a través de la bolsa y disminuyen en gran medida esta degradación⁵⁻¹² al igual que la adecuación del volumen de la NP a la bolsa contenedora, al disminuir la superficie de contacto con el oxígeno⁹. Algunos estudios encuentran diferencias entre las distintas bolsas multicapa por su distinta permeabilidad al oxígeno y la posibilidad de adsorción del ácido ascórbico a plásticos polares que puedan formar la capa interna de dichas bolsas⁷.

La presencia de oligoelementos aumenta la degradación de la vitamina C cuando se usan bolsas EVA sin embargo, con bolsas multicapa no se produce esta interacción¹¹. El tipo de aminoácido también afecta a la estabilidad del ácido ascórbico no sólo por su contenido en cisteína (quelante de iones cobre) sino también por su poder reductor, que amortiguaría el efecto del oxígeno residual^{5,6,8,11,12}.

No se encontraron estudios con NP con cobre y sin cisteína, por lo que no pudimos observar la influencia de dicho oligoelemento en la degradación del ácido ascórbico. Lo que sí aparece en los estudios revisados es la relevancia que tienen la presencia de oxígeno, la concentración de cisteína y la temperatura en la estabilidad de la vitamina C en la NP^{8,9,12}.

Tabla I
Vitamina C

Estudio	Tipo bolsa	3 en 1	Oligoelemento	Tipo de AA, [cys], [Cu]	Fotoprotección	Condiciones	Degradación	
Martens HJM. <i>Clin Nutr</i> 1988 ¹¹	EVA	Sí	Sí	Aminoplasma 10% [cys] = 292 mg/L [Cu] = no figura	Sí	4°-8 °C 48 h seguido de 21 °C 24 h.	60%	
			No				20-30%	
	ML		Sí				10%	
			No				10-20%	
Allwood y cols. <i>Clin Nutr</i> 1992 ¹⁰	EVA	Sí/No	Sí	Eloamin 10% [cys] = no figura [Cu] = no figura	Sí	5 °C 24 h	75%	
	ML	No					40%	
		Sí					20%	
Proot P y cols. <i>Clin Nutr.</i> 1994 ⁹	Vidrio (Fascos Plasmavac)	Sí	Sí	Vamin 14 [cys] = 168 mg/L [Cu] = 0,88 mg/L	Sí	Vidrio 2-4 °C 24 h	10%	
						22 °C 24 h	23%	
	EVA					Bolsas medio vacías 2-4 °C 24 h	30%	
						Purgadas con nitrógeno 2-4 °C 4 h	5%	
						22 °C 48 h	40%	
						24 h a 4 °C	55%	
						+ 24 h 22 °C	30%	
Bara B y cols. <i>Póster</i> 1995 ⁸	EVA	Sí	Sí	Trophamine [cys] = 617 mg/L [Cu] = 0,13 mg/L	Sí	4° 48 h seguido de 25 °C 24 h	20-30%	
				Aminoplasma [cys] = 356 mg/L [Cu] = 0,49 mg/L		4° 48 h seguido de 25 °C 24 h	80%	
				Freamine [cys] = 111 mg/L [Cu] = 0,56 mg/L		4° 48 h seguido de 25 °C 24 h	50-80%	
	ML			Trophamine [cys] = 617 mg/L [Cu] = 0,13 mg/L		4° 48 h seguido de 25 °C 24 h	11%	
				Aminoplasma [cys] = 356 mg/L [Cu] = 0,49 mg/L		4° 48 h seguido de 25 °C 24 h	10%	
				Freamine [cys] = 111 mg/L [Cu] = 0,56 mg/L		4° 48 h seguido de 25 °C 24 h	20-30%	
Gomis Muñoz P y cols. <i>Nutr. Hosp.</i> 1996 ⁶	EVA	No	Sí	Freamine [cys] = 187 mg/L [Cu] = 0,19 mg/L	Sí	6 días a 4°	80%	
	ML						14%	
Kearney MC y cols. <i>Nutrition</i> 1998 ¹²	EVA	No	Sí	Aminoplex 12 [cys] = no figura [Cu] = 0 mg/L	Sí	5 °C 48 h	75%	
						5 °C 7 d	100%	
				ML		Vamin 14 [cys] = 153 mg/L [Cu] = 0 mg/L	5 °C 48 h	20%
							5 °C 7 d	70%
	Aminoplex 12 [cys] = no figura [Cu] = 0 mg/L					5 °C 48 h	70%	
						5 °C 7 d	70%	
	Synthamin 14 [cys] = 0 mg/L [Cu] = 0 mg/L					5 °C 48 h	40%	
						5 °C 7 d	55%	
	Freamine 8,5% [cys] = 73 mg/L [Cu] = 0 mg/L					5 °C 48 h	5%	
						5 °C 7 d	10%	
	Vamin 14 [cys] = 153 mg/L [Cu] = 0 mg/L					5 °C 48 h	7%	
						5 °C 7 d	10%	
	Aminoplex 12 [cys] = no figura [Cu] = 0 mg/L					5 °C + 20 cc aire 48 h	25%	
						5 °C + 20 cc aire 7 d	70%	
	Vamin 14 [cys] = 153 mg/L [Cu] = 0 mg/L			5 °C + 20 cc aire 48 h		60%		
				5 °C + 20 cc aire 7 d		90%		



Tabla I
Vitamina C

Estudio	Tipo bolsa	3 en 1	Oligoelemento	Tipo de AA, [cys], [Cu]	Fotoprotección	Condiciones	Degradación
Dupertuis YM y cols. <i>JPEN</i> 2002 ⁷	EVA	Sí	Sí	[cys] = no figura [Cu] = 0,30 mg/L	No	4° 24 h	80%
						21 °C 24 h	95%
	ML					4° 24 h	25%
						21° 24 h	50%
Dupertuis YM y cols. <i>JPEN</i> 2005 ⁷	6 L	Sí	No	[cys] = no figura [Cu] = no figura	No	4 °C 48 h	7%
						21 °C 48 h	16%
	3 Lr					4 °C 48 h	10%
						21 °C 48 h	48%
	3 Lf					4 °C 48 h	80%
						21 °C 48 h	100%
Ferreira M y cols. <i>ASPEN</i> 2008 ¹⁴	No figura	No	No figura	[cys] = no figura [Cu] = no figura	Sí/No	25 °C 6h	50%
						25 °C 24 h	90%

AA = aminoácidos. [cys] = concentración de cisteína en la NP. [Cu] = concentración de cobre en la NP. EVA = bolsas unicapa de plástico EVA. ML = bolsas multicapa. 6 L = bolsas multicapa formadas por 6 capas. 6 Lr = bolsas tricapa cuya capa más interna es impermeable y de elevada resistencia mecánica. 3 Lf = bolsas tricapa cuya capa más interna es impermeable y flexible.

Aunque en general no hacen demasiado hincapié en el efecto de la temperatura parece claro que un aumento de ésta se traduciría en una mayor degradación de esta vitamina^{5,9}.

Se ha descrito que la presencia de riboflavina aumenta la degradación de vitamina C, sin embargo este estudio no fue hecho en mezclas de NP sino en soluciones acuosas de las vitaminas¹³.

Existen diferencias en los resultados de los distintos estudios posiblemente debidas a las diferentes características de las bolsas y las soluciones de aminoácidos utilizadas y a las diferencias en el proceso de elaboración que podrían traducirse en diferente cantidad de oxígeno residual dentro de la bolsa, sin embargo usando oligoelementos, bolsas multicapa, fotoprotección y NP “todo en uno” la mayoría de los estudios encuentran una degradación menor al 20% durante 2-6 días en refrigeración más un día a temperatura ambiente^{5,8-12,14}.

Vitamina A

Siete artículos cumplen las condiciones especificadas. Sus características están recogidas en la tabla II. Existen bastantes discrepancias entre los distintos trabajos. Todos coinciden en que la degradación es menor con fotoprotección y NP “todo en uno” sin embargo, la cuantía de esta degradación es muy variable. Otros autores encuentran una degradación de retinol casi total a las 24 horas en NP binarias tanto con fotoprotección como sin ella¹⁵. Este trabajo no se ha incluido en la tabla II por carecer de datos respecto a las condiciones del estudio.

La mayoría de autores coinciden en que la vitamina A o retinol se degrada rápidamente por la acción directa de la luz solar y radiaciones UV inten-

sas, por lo que es importante contar con la fotoprotección de las bolsas de NP^{11,16-19}, y en la medida de lo posible la protección de los sistemas de administración, ya que según Allwood y col parece existir poca influencia de la fotoprotección de la bolsa y la presencia de lípidos en su estabilidad frente a la luz¹⁹, adquiriendo mayor importancia la acción de la luz durante la administración. En general, los lípidos protegen parcialmente de la fotodegradación al retinol sin desestabilizarse aunque no son suficientes para evitar completamente la inestabilidad de la vitamina A^{5,11,16-18}.

Aunque algunos estudios no encuentran diferencias en la degradación de la vitamina A en función del tipo de bolsa de NP^{6,19}, otros describen menor degradación en bolsas multicapa^{5,11}.

En cuanto a su posible adsorción, no queda del todo claro cual es su papel en la estabilidad de la vitamina A, la mayoría de los artículos no reflejan adsorción al material plástico de las bolsas de NP ni a los sistemas de administración al no estar formados por PVC¹⁹, pero parece que el retinol palmitato se adsorbe en mucha menor cantidad a sistemas de infusión y jeringas que la forma alcohólica de la vitamina A (retinol). El retinol se adsorbe al material plástico, y en esa adsorción influye la velocidad de infusión, la superficie de contacto y la temperatura. Cuanto menor es la superficie de contacto en la bolsa de NP y mayor la velocidad de infusión de la mezcla de NP, menor su adsorción al material plástico de bolsas y sistemas de administración¹⁸.

Es importante resaltar que Allwood y cols., no encontraron diferencias en la estabilidad de la vitamina A adicionándola 5 días antes de la infusión o justo antes de la misma¹⁹, por lo que podría pensarse que a pesar de las discrepancias que puedan existir en cuanto a su estabilidad, ésta no variaría significativa-

Tabla II
Vitamina A

Estudio	Tipo bolsa	3 en 1	Fotoprotección	Tipo vitamina	Condiciones	Degradación
Martens HJM. <i>Clin Nutr</i> 1988 ¹¹	EVA	Sí	Sí	Retinol	4°-8 °C 48 h + 21 °C 24 h	20%
	ML					< 10%
Billion-Rey F y cols. <i>JPEN</i> 1993 ¹⁶	EVA	No	No (tipo luz no figura)	Retinol palmitato	4° y 20 °C 3 h 4° y 20 °C 3 h	80-100%
		Sí				80%
Gomis Muñoz P y cols. <i>Nutr Hosp</i> 1996 ⁶	EVA o ML	No	Sí	Retinol	7 días a 4 °C	70-75%
					+ 24 h a 25 °C	80-90%
Allwood MC y cols. <i>Clin Nutr</i> 2000 ¹⁹	ML Sist infusion Arcomed	Sí	No luz solar	Sí	5 días a 5 °C 24 h sin vit. hasta infusión	6h de infusión 2%
			Sí			6 h de infusión 6%
		No	Sí			6 h de infusión 15%
	EVA Sist infusión Arcomed	Sí	No		6 h infusión 80%	
		Sí	Sí		6 h infusión 55%	
Dupertuis YM y cols. <i>JPEN</i> 2002 ⁵	EVA	Sí	(No (tipo luz no figura)	Retinol palmitato	4°, 72 h	15%
	ML				21°, 72 h	25%
					4°, 72 h	5%
					21°, 72 h	15%
Haas C y cols. <i>Eur J Clin Nutr</i> 2002 ^{*18}	Jgas	No	Sí	Retinol	Incubador (37 °C) Infusión 1,6 mL/h, 24 h	79%
			No (luz solar)			84%
			Sí		Incubador Infusión 3,3 mL/h, 24 h	58%
			No (luz solar)			70%
			Sí/ No (410-460 nm)		Incubador Fototerapia.. 3,3 mL/h, 12 h	66%
		Sólo lípidos	No (410-460 nm)/ Sí	Retinol palmitato	Incubador Fototerapia. 3,3 mL/h, 12 h	10-11%
		No	Sí	Retinol	Incubador 3,3 mL/h, 12 h	46-49%
			No (410-460 nm)			44-57%
Wighton E y cols. <i>Póster</i> 2003 ^{*17}	EVA	Sólo Intralípid	No (luz solar)	Retinol palmitato	25 °C 30 h luz solar	75%
		No				100%
		Sólo Intralípid	Sí		25 °C 30 h oscuridad	40%
		No				55%

* Sin oligoelementos.

mente en función del momento de aditivación a la mezcla de NP.

Vitamina E

En la tabla III se sintetizan las características principales de los 6 artículos encontrados que cumplen las condiciones descritas en el apartado de métodos. La mayoría de los estudios coinciden en que la vitamina E es estable en bolsas multicapa de 3-20 días en refrigeración y un día más a temperatura ambiente. La mayoría de los estudios encuentran que la vitamina E es estable también en bolsas EVA^{5,6,11,16,19}, sólo Allwood y cols., describen un comportamiento diferente con bolsas multicapa que con unicapa¹⁹. Aunque no son factores determinantes de su degradación, parece observarse mayor estabilidad de la vitamina E cuando la NP es todo en uno, protegida de la luz y refrigerada^{5,6,11,16,19}.

Vitamina B₂

Se han recogido 3 artículos sobre estabilidad de riboflavina en NP que cumplen las condiciones anteriormente especificadas (tabla IV). Todos coinciden que la riboflavina es estable en NP cuando ésta se protege de la luz^{6,11,20,21}. Esta fotodegradación es parcialmente inhibida por la presencia de lípidos^{11,20,21}. Además, a temperatura ambiente es mayor su inestabilidad que en refrigeración^{6,11}. La riboflavina en NP fotoprotegida, “todo en uno” y con bolsas multicapa es estable de 2-7 días en refrigeración y un día más a temperatura ambiente⁶.

Vitamina B₁

Se han encontrado 4 artículos sobre estabilidad de tiamina en NP que cumplen las condiciones anteriormente especificadas. Como se puede ver en la tabla V

Tabla III
Vitamina E

Estudio	Tipo bolsa	3 en 1	Fotoprotección	Oligoelemento	Condiciones	Degradación
Martens HJM. <i>Clin Nutr</i> 1988 ¹¹	EVA, ML	Sí	Sí	Sí	4º-8 ºC 48 h seguido de 21 ºC 24 h	Estable (sin referencias a %)
Billion-Rey F y cols. <i>JPEN</i> 1993 ¹⁶	EVA,	Sí	Sí	Sí	4º 20 días	7%
		No			4 ºC 11 días	0%
Gomis Muñoz P y cols. <i>Nutr Hosp</i> 1996 ⁶	EVA,	No	Sí	Sí	7 días a 4º + 24 h a 25 ºC	19%
	ML					23%
Alwood MC y cols. <i>Clin Nutr</i> 2000 ¹⁹	ML Sist infusión Arcomed	Sí	No luz solar	Sí	5 días a 5 ºC	6 h de infusión 2%
			Sí			6 h de infusión 6%
		No	Sí			6 h infusión 15%
	EVA Sist infusión Arcomed	Sí	No		24 h sin vit. hasta infusión	6 h infusión 80%
			Sí			6 h infusión 55%
Dupertuis YM y cols. <i>JPEN</i> 2002 ⁵	EVA o ML	Sí	No	Sí	4 ºC 72 h	0%
					21 ºC 72 h	15%
Haaas C y cols. <i>Eur J Clin Nutr</i> 2002 ¹⁸	Jgas	No	Sí	No	Incubador (37 ºC) Infusión 1,6 mL/h, 24 h	9-19%
			No			0-20%
			Sí		Incubador Infusión 3,3 mL/H, 24 h	9-19%
			No			0-20%
			Sí		Incubador Fototerapia 3,3 mL/h, 12 h	0-8%
			No			2-3%
		Sólo lípido	Sí/No			8%

todos coinciden en que la tiamina es estable en NP cuando se utilizan soluciones de aminoácidos sin bisulfitos y esta estabilidad aumenta con el uso de bolsas multicapa^{5,11,22,23}. La tiamina es estable en las NP estudiadas de 2 a 28 días en refrigeración y 24 horas a temperatura ambiente²³. La temperatura aumenta la degradación de esta vitamina^{5,11}, pero en las condiciones habituales de la práctica clínica esta degradación no es muy importante. La fotodegradación tampoco parece tener un papel importante²².

Vitamina B₆

Como se puede observar en la tabla VI, la piridoxina o vitamina B₆ es muy estable en mezclas de NP salvo en presencia de luz solar directa y a temperatura ambiente, caso en el que se describen pérdidas del 15 al 20%. La presencia de lípidos o el tipo de bolsa utilizada no parecen influir en su estabilidad^{11,20}. Estos artículos estudian la estabilidad de la piridoxina 2 días en refrigeración más uno a temperatura ambiente.

Tabla IV
Vitamina B₂

Estudio	Tipo bolsa	3 en 1	Fotoprotección	Condiciones	Degradación
Martens HJM. <i>Clin Nutr</i> 1988 ¹¹	EVA/ ML	Sí	Sí	4°-8 °C 48 h	0%
			No	+ 21 °C 24 h	40%
		No	Sí	4°-8 °C 48 h	0%
			No	+ 21 °C 24 h	80%
Montero Herrero CG y cols. <i>Revista SEFH</i> 1990 ¹⁹	EVA	Sí	No	24 °C, 48 h	30%
		No			80%
		Sí	Sí	24 °C, 48 h	5%
		No			8%
		Sí		4 °C, 48 h	2%
		No			2%
Gomis Muñoz P y cols. <i>Nutr Hosp</i> 1996 ⁶	EVA	No	Sí	7 días a 4°	7%
	ML			+ 24 h a 25 °C	7%
				7 días a 4°	7%
				+ 24 h a 25 °C	12%

Tabla V
Vitamina B₁

Estudio	Tipo bolsa	3 en 1	Tipo aminoácido	Contenido en bisulfito	Fotoprotección	Condiciones		Degradación		
Martens HJM. <i>Clin Nutr</i> 1988 ¹¹	ML	Sí	Aminoplasma L10	No	Sí	4°-8 °C 48 h		8%		
					No	+ 21 °C 24 h		12%		
						4°-8 °C 48 h		12%		
						+ 21 °C 24 h		20%		
Montero CG y cols. <i>J Clin Nutr Gastroenterology</i> 1990 ²²	EVA	No	Freamine 8%	Sí	Sí	24 °C t = 24 h		22%		
		Sí				4 °C t = 24 h		21%		
		No						7%		
Kearney MCJ y cols. <i>Clin Nutr</i> 1995 ²³	EVA	No	Freamine 8,5%	Sí	Sí	28 días a 5° C	48 h	35%		
			Aminoplex 12	No			28 d	80%		
							48 h	8%		
							28 d	10%		
							48 h	2%		
			ML	Eloamin			Sí	28 d	5%	
				Freamine 8,5%				48 h	10%	
								Aminoplex 12	28 d	15%
	Vamin 14								48 h	45%
							Eloamin		No	28 d
				48 h						10%
				28 d				10%		
	48 h			4%						
				28 d			5%			
				48 h			0%			
				28 d			0%			
Dupertuis YM y cols. <i>JPEN</i> 2002 ⁵	EVA	Sí		No	No	4°, 21° C 72 h		10%		
	40 °C 72 h					43%				
	ML					4°, 21°, 40° C 72 h		0%		

Vitamina B₁₂

La cianocobalamina o B₁₂ también es estable en mezclas de NP bajo condiciones normales de elaboración, almacenamiento y administración de NP (tabla VII)^{6,21}. Los artículos seleccionados describen una estabilidad de 3-7 días en refrigeración y un día a temperatura ambiente.

de luz, sin lípidos y en bolsas de PVC², como se observa en la tabla VIII con EVA o bolsas multicapa y protegida de la luz mediante bolsas fotoprotectoras o en presencia de lípidos el ácido fólico es estable 2-7 días en refrigeración más un día a temperatura ambiente^{6,11,21}.

Ácido fólico

Aunque en los años ochenta se describieron problemas de estabilidad del ácido fólico en NP en presencia

Discusión

En la encuesta sobre preparación de NP realizada en el año 2003 en nuestro país⁴ un 60% de los hospitales

Tabla VI
Vitamina B₆

Estudio	Tipo bolsa	3 en 1	Fotoprotección	Condiciones	Degradación
Martens HJM. <i>Clin Nutr</i> 1988 ¹¹	EVA, ML	Sí	Sí	4°-8°C 48 h + 21°C 24 h	Estable (sin referencias a %)
Montero Herrero CG y cols. <i>Revista SEFH</i> 1990 ^{*20}	EVA	Sí	No	24°C, t = 48 h	19%
			Sí		13%
					8%
		No	No	24°C, t = 48 h	21%
			Sí		17%
					7%

* Sin oligoelementos.

Tabla VII Vitamina B ₁₂					
Estudio	Tipo bolsa	3 en 1	Fotoprotección	Condiciones	Degradación
Almodóvar y cols. <i>Nutr Hosp</i> 1991 ²²	EVA	Sí	Sí	t = 96 h 4 °C	3-7%
			No	t = 96 h 24 °C	10%
Gomis Muñoz P y cols. <i>Nutr Hosp</i> 1996 ⁶	EVA	No	Sí	7 días 4°	5%
	ML			+ 24 h 25° C	12%
				7 días 4°	7%
				+ 24 h 25° C	17%

Tabla VIII Ácido fólico					
<i>Estudio</i>	<i>Tipo bolsa</i>	<i>3 en 1</i>	<i>Fotoprotección</i>	<i>Condiciones</i>	<i>Degradación</i>
Martens HJM. <i>Clin Nutr</i> 1988 ¹¹	EVA, ML	Sí	Sí	4°-8 °C 48 h + 21 °C 24 h	Estable (sin referencias a %)
Almodóvar y cols. <i>Nutr Hosp</i> 1991 ²²	EVA	Sí	Sí	96 h 4 °C	6%
			No	96 h	8%
				24 °C	8%
Gomis Muñoz P y cols. <i>Nutr Hosp</i> 1996 ⁶	EVA o ML	No	Sí	7 días a 4° + 24 h a 25 °C	8%

que respondieron administraban las vitaminas y oligoelementos a días alternos. Cuanto mayor era el tamaño del hospital más porcentaje de ellos las utilizaban de forma diaria. Sin embargo esta práctica no es recomendable ya que la cantidad de vitaminas y oligoelementos administrados es inferior a las recomendaciones y a la luz de la revisión hecha no conseguiría evitar la degradación de vitaminas que se pudiera producir. En este trabajo se han revisado los problemas de estabilidad de la vitamina A, E, C, B₁, B₂, B₆, B₁₂ y ácido fólico que son las vitaminas de las que se había referenciado inestabilidad en los estudios realizados en los años ochenta. Tras el análisis de los resultados de los artículos estudiados podemos concluir que la mayoría de las vitaminas son estables hasta 5-7 días cuando se conservan en refrigeración hasta la administración y cuando se protegen de la luz y del contacto con el oxígeno.

Esto ocurre por ejemplo con la vitamina C que es una de las vitaminas más estudiadas. Su oxidación, catalizada por el cobre, es casi inexistente si se evita el contacto con el oxígeno tanto en el proceso de elaboración como con el uso de bolsas multicapa que evitan el paso de oxígeno al interior de la bolsa. Por tanto, adoptando estas medidas y optimizando la elaboración de la NP (para disminuir al máximo el contenido en oxígeno residual) se conseguiría disminuir significativamente su degradación y evitar así posibles estados de déficit en el paciente.

En el caso de la vitamina A existen discrepancias sobre su estabilidad entre los distintos autores, pero es importante reseñar que el momento de aditivación no influya en

su estabilidad según Allwood y col, por lo que no sería necesario añadirla justo antes de la administración.

La tiamina es estable si se utilizan soluciones de aminoácidos que no contengan bisulfitos. La mayoría de las soluciones de aminoácidos utilizadas actualmente en España no los contienen.

La vitamina E, piridoxina, vitamina B₁₂, riboflavina y ácido fólico son estables en bolsas multicapa, fotoprotectidas, con lípidos y refrigeradas hasta la administración que son las condiciones habitualmente usadas en nuestro país.

Existen estudios en animales que encuentran mayores niveles hepáticos y/o pulmonares de vitamina A, E y C cuando las NP son protegidas de la luz o administrada junto a los lípidos en NP "todo en uno"^{24,25}.

A la vista de estos datos, la única razón hoy en día para utilizar vitaminas y oligoelementos en días alternos, podría ser la disminución del coste de la nutrición parenteral, en pacientes con NP de corta duración, donde no se han descrito déficits y no existe evidencia de que su utilización sea costo-efectiva.

En conclusión, se recomienda almacenar y administrar las nutriciones parenterales protegidas de la luz para evitar la degradación de vitaminas fotosensibles, utilizar bolsas multicapa y preparar las NP evitando en la medida de lo posible el contacto con el oxígeno, para prevenir principalmente la oxidación de la vitamina C y preparar NP "todo en uno" siempre que sean estables, para disminuir la degradación de la vitamina A. El almacenamiento siempre debe realizarse en refrigeración. En estas condiciones las vitaminas se pueden añadir junto a

los oligoelementos en la preparación de la NP, incluso cuando esta se realiza días antes a su administración.

Referencias

1. Allwood MC. Compatibility and stability of TPN mixtures in big bags. *J Clin Pharm Ther* 1984; 9:181-98.
2. Nordfjeld K, Pederson JL, Rasmussen M, Jensen VG. Storage of mixtures for parenteral III. Stability of vitamins in TPN mixtures. *J Clin Hosp Pharm* 1984; 9:293-301.
3. Billion Rey F, Guillaumont M, Frederich A, Aulanger G. Stability of fat-soluble vitamin A (retinol palmitate), E (tocopherol acetate) and K1 (phyloquinone) in total parenteral nutrition at home. *JPEN* 1993; 17:56-60.
4. Esteban MJ, Vicario MJ, Lucena A, Moyano N, Gomis P, De Juana P. Prescripción y elaboración de nutrición parenteral en los hospitales españoles. *Farmacia Hospitalaria* 2006; 30(1): 6-11, 33.
5. Dupertuis YM, Morch A, Fathi M, Sierro C, Genton L, Kyle UG, Pichard C. Physical characteristics of total parenteral nutrition bags significantly affect the stability of vitamins C and B1: a controlled prospective study. *JPEN* 2002; 26(5):310-6.
6. Gomis P, Miguélez S, Navarro JA, Estenoz J, Alegre E, Moreno JM y cols. Estabilidad de vitaminas en nutrición parenteral: comparación de bolsas multicapa frente a unicapa. *Nutr Hosp* 1996; 11:259-64.
7. Dupertuis YM, Ramseyer S, Fathi M, Richard C. Assessment of Ascorbic Acid Stability in Different Multilayered Parenteral Nutrition Bags: Critical Influence of the Bag Wall Material. *JPEN* 2005; 29(2):125-30.
8. Bara B, Serna J, García L, López C, Arroyo C, Cardona D, Bonal J. Estudio de la estabilidad de la vitamina C en presencia de cobre, en mezclas de nutrición parenteral en bolsas multicapa. *Nutr Hosp* 1995; 10(Suppl. 1):41.
9. Proot P, De Pourco L, Raymakers AA. Stability of ascorbic acid in a standard total parenteral nutrition mixture. *Clin Nutr* 1994; 13:273-4.
10. Allwood MC, Brown PW, Ghedini C, Hardy G. The stability of ascorbic acid in TPN mixtures stored in a multilayered bag. *Clin Nutr* 1992; 11:284-8.
11. Martens HJM. Stability of vitamins in TPN. *Clinical Nutrition* 1988; 7(Suppl. 1):74.
12. Kearney MC, Allwood MC, Martin H, Neal T, Hardy G. The influence of amino acid source on the stability of ascorbic acid in TPN mixtures. *Nutrition* 1998; 14(2):173-8.
13. Knafo L, Chessex P, Rouleau T, Lavoie JC. Association between Hydrogen Peroxide-Dependent Byproducts of Ascorbic Acid and Increased Hepatic Acetyl-CoA Carboxylase Activity. *Clin Chem* 2005; 51(8):1462-71.
14. Ferreyra ME, Ocaña MC, Miranda M, Paredes DG. Ascorbic Acid Stability in Total Parenteral Nutrition Bags. The 32nd Congress of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Póster. Feb-2008.
15. Ferreyra ME, Ocaña MC, Arias LR, Núñez GZ. Influence of Light Exposition on Retinol Availability in Total Parenteral Nutrition Bags. The 31st Congress of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Póster. Ene-2007.
16. Billion Rey F, Guillaumont M, Frederich A, Aulanger G. Stability of fat-soluble vitamin A (retinol palmitate), E (tocopherol acetate) and K1 (phyloquinone) in total parenteral nutrition at home. *JPEN* 1993; 17:56-60.
17. Wighton E, Cosslett AG. The Effect of Light and Temperature on Parenteral Lipid Emulsions and Vitamin Stability. The 25th Congress of the European Society of Parenteral and Enteral Nutrition. Póster. Sept-2003.
18. Haas C, Genzel-Boroviczeny O, Koletzko B. Losses of vitamin A and E in parenteral nutrition suitable for premature infants. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56:906-12.
19. Allwood MC, Martin HJ. The photodegradation of vitamins A and E in parenteral nutrition mixtures during infusión. *Clin Nutr* 2000; 19(5):339-42.
20. Montero CG, Vélchez T, Atienza M. Estabilidad de riboflavina y piridoxina en nutrición parenteral. *Revista SEFH* 1990; 1:25-8.
21. Almodóvar MJ, Hernández MV, León-Sanz M, Ortuño B, Estenoz J, Negro E y cols. Estabilidad del ácido fólico y vitamina B12 en NPT. *Nutr Hosp* 1991; 6(4):249-253.
22. Montero CG, Vélchez T, Cantabrana F, Atienza M. Stability of thiamine in parenteral nutrition fluids. *J Clin Nutr Gastroenterology* 1990; 5(2):89-93.
23. Kearney MCJ, Allwood MC, Neale T, Hardy G. The stability of thiamine in total parenteral nutrition mixtures stored in EVA and in multi-layered bags. *Clin Nutr* 1995; 14:295-301.
24. Chessex P, Friel J, Harrison A, Rouleau T, Lavoie JC. The mode of delivery of parenteral multivitamins influences nutrient handling in an animal model of total parenteral nutrition. *Clin Nutr* 2005; 24:281-7.
25. Lavoie JC, Chessex P, Rouleau T, Tsopmo A, Friel J. Shielding parenteral multivitamins from light increases vitamin A and E concentration in lung of newborn guinea pigs. *Clin Nutr* 2007; 26:341-7.

Original

Suplementación oral nutricional en pacientes hemotológicos

A. Peñalva¹, A. San Martín¹, J. Rosselló², C. Pérez-Portabella¹, A. Palacios³, A. Julià³ y M. Planas¹

¹Unidad de Soporte Nutricional. ²Departamento de Epidemiología. ³Servicio de Hematología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. España.

Resumen

Introducción: Los pacientes afectos de neoplasias hematológicas presentan con frecuencia anorexia que sumada a los efectos secundarios del tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia comprometen su estado nutricional. La suplementación oral puede ayudar a cumplir los requerimientos energético-proteicos de estos pacientes. No obstante, el uso de los suplementos nutritivos comerciales habitualmente disponibles está limitado por su pobre aceptación.

Objetivo: Evaluar el grado de cumplimiento de la prescripción de suplementos y de los requerimientos energéticos así como de la evolución del estado nutricional en pacientes hematológicos hospitalizados para tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia.

Metodología: Estudio prospectivo, aleatorio y abierto de pacientes ingresados en la planta de hematología. De forma secuencial los pacientes se asignaron a 3 tipos de intervención nutricional: Grupo 1 (G1), suplemento comercial oral con sabores; Grupo 2 (G2), suplemento comercial oral de sabor neutro, y Grupo 3 (G3), suplemento de cocina. Necesidad y cantidad de suplementos nutricionales pautados en función de la ingesta calórica calculada.

Valoración nutricional (al ingreso y al alta) mediante Valoración Global Subjetiva (VGS), Índice de Riesgo Nutricional (IRN) y % de pérdida de peso (%PP).

Se analizaron tanto el cumplimiento de la ingesta de suplementos como el cumplimiento de los requerimientos energéticos.

Resultados: Se analizaron 125 pacientes de $51,3 \pm 16,8$ años (45% hombres y 55% mujeres). Diagnósticos: 54% linfoma; 33% leucemia; 8% mieloma y 4% otros. Estancia hospitalaria: $7,0 \pm 3,6$ días. La valoración nutricional mostró cambios significativos negativos en los pacientes de los grupos G2 y G3 con respecto a la VGS (G1: 30% desarrollaron malnutrición y 28% mejoraron su estado nutricional, $p = \text{NS}$; G2: 50% desarrollaron malnutrición frente al 7% que mejoraron su estado de nutrición,

ORAL NUTRITIONAL SUPPLEMENTATION IN HEMATOLOGIC PATIENTS

Abstract

Rationale: Hematological patients often present anorexia which along with other secondary effects from the chemotherapy and/or radiotherapy treatments compromise their nutritional status. Oral supplementation can aid to fulfill the energy and protein requirements of these patients. Nevertheless, the use of commercial nutritional supplements normally available, is limited by its poor intake.

Objective: To evaluate the degree of fulfillment of the prescribed supplements and fulfillment of energy requirements, as well as the development of nutritional status in hematological patients hospitalized for treatment with chemotherapy and/or radiotherapy.

Methods: Prospective, randomized and open study of inpatients at the hematological ward. Patients were randomized sequentially and they were assigned into 3 different nutritional interventions providing: Group 1 (G1), a flavored supplement; Group 2 (G2): a non flavored (neutral) supplement and Group 3 (G3): "kitchen" foods as supplements. Need and amount of nutritional supplements were provided according to the oral intake previously analyzed.

Nutritional assessment (at admission and discharge) was based in the Subjective Global Assessment test (SGA), Risk Nutritional Index (RNI) and percentage of lost weight.

Both fulfillment of supplement intake and achievement of energetic requirements were analyzed.

Results: 125 patients of 51.3 ± 16.8 years; 45% men and 55% women. Diagnosis: 54% lymphoma, 33% leukemia, 8% myeloma and others 4%. Length of stay (LOS): 7.0 ± 3.6 d. The nutritional assessment done by SGA showed significant negative changes in G2 and G3 (G1: 30% developed malnutrition and 28% improved their nutritional status, $p = \text{NS}$; G2: 50% developed malnutrition against 7% whom improved their nutritional status, $p = 0.002$; y G3: 37% developed malnutrition against 21% whom improved their nutritional status, $p = 0.02$). According to RNI, patients evolved negatively from their nutritional state but no significant differences were found within groups (G1, from 81% of malnutrition to 90%; G2, from 77% to 91%, and G3 from 71% to 85%). Globally, during hospitalization patients lost weight significantly (2.3 ± 2.2 kg, $p < 0.001$), but within groups weight

Correspondencia: M. Planas.
Unidad de Soporte Nutricional.
Hospital Universitario Vall d'Hebron.
Barcelona.
E-mail: mplanas@vhebron.net

Recibido: 27-II-2008.
Aceptado: 21-IV-2008.

$p = 0,002$; y G3: 37% desarrollaron malnutrición versus el 21% que mejoró su estado de nutrición, $p = 0,02$). Según el IRN, los pacientes evolucionaron negativamente de su estado de nutrición, sin que las diferencias fueran significativas (G1, del 81% de malnutrición al 90%; G2, del 77% al 91%, y G3 del 71% al 85%). Globalmente, durante la hospitalización los pacientes perdieron peso de manera significativa ($2,3 \pm 2,2$ kg, $p < 0,001$), sin que fueran significativas las pérdidas de cada grupo (G1, 1,16 kg; G2, 1,75 kg, y G3, 1,17 kg).

Todos los grupos presentaron necesidad de suplementos (G1, 47%; G2, 30%, y G3, 47%). El porcentaje de cumplimiento de la ingesta de suplemento fue similar en los grupos con suplementos comerciales (G1, 47% y G2, 58%) siendo significativamente mayor en los que recibieron suplementos de cocina (G3, 100%, $p < 0,001$). El cumplimiento de los requerimientos energéticos al ingreso y alta del paciente no mostró cambios significativos (G1, del 53% al 46%; G2, del 67% al 52% y G3 del 49% al 55%).

Conclusión: Nuestros resultados sugieren que los pacientes hematológicos ingresados en el hospital por tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia pierden peso durante su hospitalización y presentan ingestas inferiores a sus requerimientos energéticos por lo que requieren suplementos. Los suplementos de cocina son mejor aceptados que los suplementos comerciales pero ello no comporta que incrementen las ingestas energéticas totales. El grupo que recibió suplementos comerciales con sabores fue el único que no presentó cambios negativos significativos en el estado de nutrición evaluada por la VGS.

(Nutr Hosp. 2009;24:10-16)

Palabras clave: *Cáncer. Cumplimiento de la suplementación. Cumplimiento de los requerimientos energéticos. Estado nutricional.*

Introducción

Los pacientes afectados de neoplasias hematológicas (leucemias, linfomas, mielomas) presentan con frecuencia anorexia que sumada a los efectos secundarios derivados del tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia (náuseas, vómitos, mucositis, disgeusia, etc.) comprometen su estado nutricional^{1,2}. La causa de la anorexia es multifactorial, y depende de la propia enfermedad, de los tratamientos recibidos y del estado psicológico del paciente, agravado por los casos de aislamiento por neutropenia. La consecuencia de todo ello, será una reducción de la ingesta oral y el desarrollo de desnutrición. Además, el estado nutricional puede empeorar durante la hospitalización debido a una ingesta inadecuada. Todo ello se asocia de forma clara a una mayor morbimorbilidad y a un mayor coste sanitario³⁻⁶. La suplementación oral puede ayudar a cumplir los requerimientos energético-proteicos de estos pacientes. No obstante, la utilización de los suplementos nutritivos comerciales habitualmente disponibles está limitada por su aceptación derivada de las características organolépticas (sabor, textura, olor,

loss differences were not significant (G1, 1.16 kg; G2, 1.75 kg, y G3, 1.17 kg).

All three groups required intake of supplements (G1, 47%; G2, 30%, and G3, 47%). The percentage of fulfillment of oral intake was similar in both commercial supplemented groups (G1, 47% and G2, 58%) although it was significantly greater in those receiving kitchen supplements (G3, 100%, $p < 0.001$). The fulfillment of energy requirements at admission and discharge did not showed significant changes (G1, from 53% to 46%; G2, from 67% to 52% and G3 from 49% to 55%).

Conclusion: Our results suggest that hematological patients admitted to hospital for treatment with chemotherapy and/or radiotherapy loose weight during their hospitalization and present intakes below their energy requirements so they need supplementation. Kitchen supplements are better accepted than commercial ones although that does not result in an increased total energy intake. The group which received commercial flavored supplements was the only one which did not showed negative significant changes in the nutritional status evaluated by SGA.

(Nutr Hosp. 2009;24:10-16)

Key words: *Cancer. Supplementation achievement. Energy requirements achievement. Nutritional status.*

etc...), que hacen difícil que el paciente tome los suplementos prescritos. La disgeusia y la orodinia, frecuente en el caso de mucositis contribuyen a impide la aceptación de algunos productos diseñados para suplementar oralmente⁷. En la ingestión de los suplementos desempeña un importante papel la palatabilidad, es decir la percepción del conjunto de los sentidos (principalmente el gusto), contribuyendo al mayor o menor consumo de estos productos^{8,9}.

El objetivo de nuestro estudio fue por un lado evaluar el grado de cumplimiento de la prescripción de suplementos así como de los requerimientos energéticos y por otro la evolución del estado nutricional en pacientes hematológicos hospitalizados para recibir tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia.

Material y métodos

Estudio prospectivo, aleatorio y abierto de pacientes ingresados en la planta de hematología. Se incluyeron 125 pacientes de forma consecutiva, afectados de neoplasias hematológicas que ingresaban en el servicio de

Tabla I
Características de los suplementos

<i>Clinutren H. P. Energy</i>	<i>Sondalis HP</i>
<i>Perfil nutricional:</i>	<i>Perfil nutricional:</i>
– Energía: 1,25 kcal/ml	– Energía: 1,34 kcal/ml
– Proteínas: 24%	– Proteínas: 20%
– Hidratos de carbono: 47%	– Hidratos de carbono: 45%
– Grasas: 29%	– Grasas: 35%

Hematología para realizar tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia. Se consideraron criterios de exclusión, el ser pacientes diabéticos, tener insuficiencia renal (creatinina > 2 mg %), insuficiencia hepática (AST/ALT > 3 veces la normalidad), necesidad de nutrición artificial (enteral o parenteral), y paciente en situación clínica terminal.

Los pacientes fueron distribuidos de manera aleatoria de forma secuencial por el programa SIGESMU, asignándoles una de las tres intervenciones nutricionales siguientes: Grupo 1 (G1): Suplementos orales con un producto comercial hipercalórico e hiperproteico con sabores (Clinutren HP Energy®); Grupo 2 (G2): Suplementos orales con un producto comercial hipercalórico e hiperproteico sin sabores (neutro) (Sondalis HP®), y Grupo 3 (G3): suplementos orales de cocina. Las tablas I y II muestran la composición de los suplementos.

La necesidad de administrar suplementos así como la cantidad de los mismos se ajustó según la ingesta del paciente y en función de si cumplía o no sus requerimientos calculados con la ecuación de Harris-Benedict

y un factor de corrección de 1,3 para los pacientes que recibieron quimioterapia o radioterapia y de 1,5 para los que recibieron ambos tratamientos. El suplemento se administraba en copas blancas de 200 ml.

El día del ingreso y el día del alta hospitalaria se realizaron valoraciones del estado de nutrición mediante la Valoración Global Subjetiva (VGS) y Índice de Riesgo Nutricional^{10,11}. Se consideró que el paciente desarrollaba malnutrición si modificaba negativamente su evaluación según VGS (pasaba de A a B o C; o de C a B); asimismo se consideró que mejoraba su estado nutricional si modificaba positivamente su evaluación según la VGS (pasaba de C a B o A; o de B a A). Según el IRN, se consideró como desnutrición globalmente los distintos grados de la misma, evaluando el porcentaje de pacientes con desnutrición al ingreso y al alta. Se evaluó el porcentaje de pérdida de peso durante su ingreso.

El cálculo de la ingesta a lo largo del estudio se realizó por una dietista diplomada. El 1º día de ingreso se obtenía un registro de 24 horas según el recuento de 24 horas, validado por diversos estudios para calcular los aportes de la dieta y valorar los hábitos dietéticos del paciente¹², que nos guiaba para la administración de suplementos. En los días siguientes se recogieron las ingestas por observación directa anotando el contenido de las bandejas al entregarlas al paciente y al recogerlas, y valoraba así la ingesta realizada. Para minimizar el error se registraron, por lo menos, 2 días no consecutivos: Así mismo se informó a enfermería de planta la necesidad de anotar en el registro de enfermería todo lo que el paciente consumía, inclusive el agua. Los menús y platos de las dietas del hos-

Tabla II
Suplementos de cocina

<i>Alimentos</i>	<i>Cantidad/g. (unidad)</i>	<i>Energía</i>	<i>Proteínas</i>	<i>Hidratos</i>	<i>Grasas</i>
Manzana	150	78	0,45	18	0,525
Pera	120	73,2	0,48	16,8	0,48
Naranja	150	66	1,65	13,5	0,3
Yogurt	125	77,5	4,25	5	4
Actimel	100	88	3	15,1	1,7
Actimel desnatat	100	34	2,9	5,1	0,05
Natillas	140	176,4	6,44	30,66	3,066
Flan	125	127,5	3,225	21,8	2,26
Zumo fruta	200	90	0,8	23	0
Clara huevo	30	14,4	3,30	0,21	0,06
Leche	200	136	7	9,2	7,8
Azúcar	10	38	0	9,95	0
Pan	50	112,5	3,5	27,5	0,4
Galletas	20	87,2	1,4	14,8	2,9
Mermelada	17	47,5	2,9	11,9	0,01
Margarina	10	72,5	–	0,016	8,35

Tabla III
Datos demográficos de los pacientes

Grupo	N	Edad	Varones/hembras	LOS
G1	36	48,3 ± 2,7	67/33	7,5 ± 0,8
G2	40	52,8 ± 2,8	35/65	7,1 ± 0,4
G3	49	52,8 ± 2,4	37/64	6,7 ± 0,5
p	NS	NS	< 0,01	NS

Tabla IV
Evolución del estado de nutrición evaluado por VGS

Grupos	Desarrollan desnutrición	Mejoran estado nutricional	P
G1	30%	28%	NS
G2	50%	7%	0,002
G3	37%	21%	0,02

pital están protocolizadas con una composición de platos estandarizados y peso de ingredientes conocidos. Las cantidades consumidas se obtenían sustrayendo de los gramajes de las recetas definidas, los restos (valorados por observación directa de una dietista experta, como se ha mencionado anteriormente). Los datos obtenidos de la ingesta real del paciente, se introducirán directamente en el programa de análisis DIETSOURCE® que analizará la composición.

Estadística: estadística descriptiva utilizando el programa SPSS, versión 11.0 con uso de modelos lineales generalizados; Chi-cuadrado, *t*-student, McNemar y ANOVA fueron utilizados según si las variables eran categóricas o continuas. Valores de $p < 0,05$ se consideraron significativos.

Resultados: En total se estudiaron 125 pacientes (G1, 36; G2, 40 y G3, 49). La distribución de los diagnósticos fue: 54% linfoma; 33% leucemia; 8% mieloma y 4% otros. Edad media global de $51,3 \pm 16,8$ años. En la tabla III podemos ver los datos demográficos de los pacientes. No hubo diferencias entre grupos ni en la edad ni en los días de estancia hospitalaria

(LOS), pero en el G1 hubieron más varones que en los otros grupos (67% frente a 35% y 37% respectivamente).

La evolución del estado de nutrición demostró que excepto en el G1, en los otros dos grupos hubo un cambio significativo en el sentido de empeorar el estado de nutrición (tabla IV) (fig. 1).

En relación a la evolución del estado nutricional según el IRN, observamos que los pacientes incrementaron el porcentaje de ellos incluidos en los valores de desnutrición desde el ingreso al alta, sin que estas diferencias fueran significativas (tabla V).

Tabla V
Evolución de la desnutrición según IRN

	G1	G2	G3
Ingreso	81%	77%	71%
Alta	90%	91%	85%
% incremento	9%	14%	14%

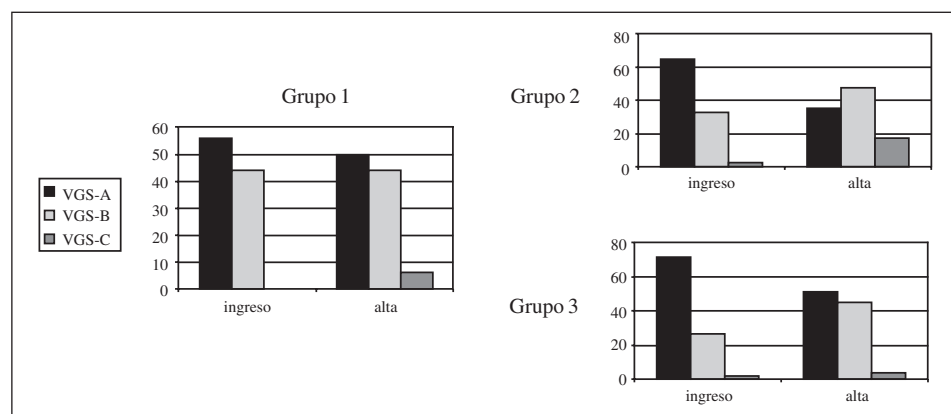


Fig. 1.—Evolución de la VGS durante la hospitalización.

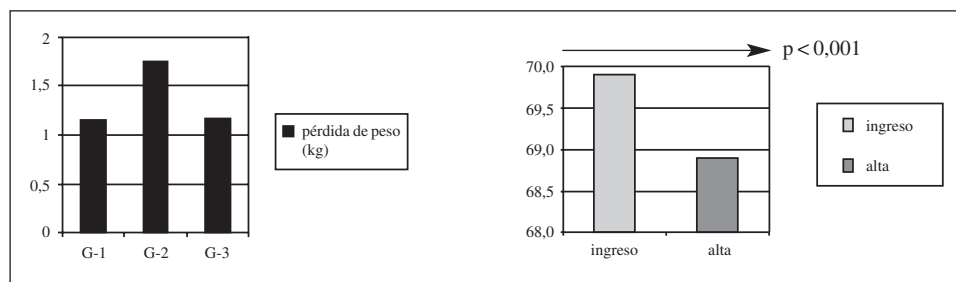


Fig. 2.—Pérdida de peso global y pérdida de peso por grupos.

Si bien de manera global los pacientes perdieron peso ($2,34 \pm 2,29$ kg, $p < 0,01$), no hubo modificaciones significativas en la evolución del peso por grupos ni entre grupos. No obstante el G2 tendió a perder más peso (G1 perdió 1,16 kg; G2 perdió 1,75 kg, y G3 perdió 1,17 kg) (fig. 2).

En todos los grupos se precisaron suplementos por no cubrir los requerimientos energéticos, sin que hubiera diferencias significativas entre los grupos (G1, en el 47%; G2, en el 30% y G3, en el 47%). El cumplimiento de la ingesta de suplemento fue similar en los grupos con suplementos comerciales (G1, 47% tomaron los suplementos pautados frente al 53% que no los tomaron; G2, 58% frente al 42%) siendo significativamente mayor en los que recibieron suplementos de cocina (G3, tomaron el 100%) ($p < 0,001$).

El cumplimiento de los requerimientos energéticos no se recuperó a pesar de recibir los suplementos. Así observamos que en el G1, sólo el 53% de los pacientes cubrían los requerimientos energéticos al ingreso frente al 46% al alta. En el G2, del 67% que los cubrían al ingreso se pasó al 52% al alta, y en el G3, del 49% al 55%. En ningún caso las diferencias fueron significativas (tabla VI).

Discusión

Nuestros resultados ponen de evidencia la presencia de desnutrición en los pacientes con neoplasias hematológicas que ingresan en el hospital para tratamiento con radioterapia y/o quimioterapia. La valoración de las ingestas de alimentos demuestran que los pacientes no cubren sus requerimientos energéticos por lo que un elevado porcentaje precisa suplementos orales. No obstante, a pesar de ello los pacientes siguen perdiendo peso durante la hospitalización y es difícil que cubran

los requerimientos energéticos. En los grupos por nosotros estudiados, sólo aquellos que reciben suplementos comerciales orales con sabores no presentan cambios negativos significativos en la evolución del estado de nutrición según la VGS.

La desnutrición y sus consecuencias sigue siendo un factor de riesgo en la evolución de los pacientes hematológicos que ingresan en el hospital para seguir tratamiento con radioterapia y/o quimioterapia¹³⁻¹⁵. La desnutrición comporta no sólo una menor respuesta inmune, una pérdida de masa muscular y pérdida de calidad de vida, sino también una menor respuesta al tratamiento oncoespecífico con presencia de mayores complicaciones y de una menor supervivencia^{16,17}. Sin ser el único, uno de los principales mecanismos patogénicos en el desarrollo de la malnutrición secundaria a la enfermedad es una disminución de la ingesta de alimentos¹⁸. Por ello, cada vez se da más importancia a la valoración del posible tratamiento nutricional como parte del tratamiento integral de los pacientes con cáncer. La disminución de la ingesta, observada en general en todos los pacientes oncológicos, es debida, en parte, a la presencia de efectos secundarios como la anorexia, a la presencia de molestias bucales y a trastornos del gusto y del olfato, habiéndose observado en pacientes con trasplante de médula ósea que reciben elevadas dosis de quimioterapia un aumento de la sensibilidad a los gustos agrio y amargo¹⁹⁻²³. A todo ello hay que añadir que muchos de estos pacientes requieren estar aislados por presentar neutropenia o por haber sido sometidos a un trasplante de médula implicando ciertas restricciones dietéticas como una dieta de baja carga bacteriológica, que dificultaba todavía más la ingesta.

Nuestros pacientes no cubren al ingreso sus requerimientos, por lo que un elevado porcentaje en cada grupo precisa suplementos orales. En este sentido se han publicado estudios con resultados similares^{24,25} frente a otros²⁶ que aseguran cubrir con la dieta oral las necesidades de los pacientes con quimioterapia y cáncer hematológico. Sin embargo, cada vez está más aceptada la idea de valorar el uso de suplementos orales en estos pacientes como complementación de las dietas usuales^{27,28}. En el estudio que presentamos, la administración de los suplementos orales comerciales no siempre fue totalmente aceptada. Si lo fue en el caso de los suplementos de cocina, pero ello no se acompañó del cumplimiento de las ingestas energéticas, lo que

Tabla VI
Cumplimiento requerimientos energéticos

Grupos	Ingreso	Alta	P
G1	53%	46%	NS
G2	67%	52%	NS
G3	49%	55%	NS

sugiere que en el caso de los suplementos de cocina, éstos se convirtieron en sustitutos más que en suplementos de la dieta habitual.

Se acepta que la VGS es una de las mejores herramientas para evaluar el estado de nutrición de los pacientes oncológicos²⁹⁻³¹. En nuestro caso, los pacientes presentaron desnutrición al ingreso que, evaluada según la VGS, empeoró de manera significativa en los grupos de pacientes que recibieron suplementos comerciales de sabor neutro y suplementos de cocina. El mejor comportamiento nutricional del grupo que recibió suplementos orales comerciales con sabor se refleja también en la tendencia a menor grado de desnutrición durante la hospitalización según el IRN (el incremento en el porcentaje de desnutrición según este índice fue del 9% en el G1, frente al 14% en el G2, y al 14% en el G3).

La pérdida de peso estuvo presente durante la estancia hospitalaria de nuestros pacientes. Si bien globalmente, las pérdidas fueron significativas, no lo fueron al analizarlas por grupos de suplementos. El grupo que recibió los suplementos comerciales sin sabor fue el que tendió a perder más peso (1,75 kg) durante la hospitalización a pesar del tratamiento nutritivo, frente al grupo con suplementos orales comerciales con sabores (1,16 kg) y al grupo con suplementos de cocina (1,17 kg).

Una posible explicación de los mejores efectos sobre el estado nutricional de los suplementos orales comerciales con sabores respecto a los suplementos de cocina podría ser el que en estos últimos más que suplementar la comida habitual se ha sustituido ésta por los suplementos de cocina, mientras que en los primeros se ha suplementado la comida habitual con un producto hiperproteico e hipercalórico. En el caso de los suplementos orales comerciales de sabor neutro con características energéticas y proteicas similares a los suplementos con sabores, el hecho de observar cambios negativos significativos en la evolución del estado de nutrición (VGS), y tendencia a perder más peso (1,75 kg frente a 1,16 kg), así como tendencia a empeorar según el IRN (14% frente a 9%) puede guardar relación con el hecho de que, sin ser significativo, el % de pacientes que cumplían los requerimientos energéticos disminuyó durante la estancia hospitalaria más en este grupo de suplementos de sabor neutro frente al de suplementos con sabores (15% frente al 7%).

Aunque los datos son de poco peso, y sin ninguna duda se precisan más estudios, parece que la administración de suplementos orales con sabor, a estos pacientes con ingestas insuficientes, puede ser una buena terapia en cuanto que no empeora el estado nutricional y mantiene mejor el peso.

Agradecimientos

Agradecemos a Fresenius Kabi, España, S. A. por facilitarnos amablemente los suplementos utilizados en este estudio.

Referencias

1. Woo SB, Sonis ST, Monopoli MM, Sonis AL. A longitudinal study of oral ulcerative mucositis in bone marrow transplant recipients. *Cancer* 1993; 72(5):1612-7.
2. Argilés JM, Busquets S, López-Soriano FJ, Figueras M. Pathophysiology of neoplastic cachexia. *Nutr Hosp* 2006; 21 (Suppl. 3):4-9.
3. Dupertuis YM, Kossovsky MP, Kyle UG, Ragoso CA, Genton L, Pichard C. Food intake in 1707 hospitalised patients: a prospective comprehensive hospital survey. *Clinical Nutrition* 2003; 22(2):115-23.
4. García-Luna PP, Parejo Campos J, Pereira Cunill JL. Impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutr Hosp* 2006; 21(Suppl. 3):10-6.
5. Klein S, Koretz RL. Nutrition support in patients with cancer: What do the data really show? *NCP* 1994; 9:91-100.
6. Planas M, Audivert S, Pérez-Portabella C, Burgos R, Puiggrós C, Casanellas JM, Rosselló J. Nutritional status among adult patients admitted to an university-affiliated hospital in Spain at the time of genoma. *Clin Nutr* 2004; 23:1016-24.
7. Moshe S. Nutrition therapy for the cancer patients. *Hematol Oncol Clin North Am* 1996; 1:221-34.
8. Leathwood P. Aspectos sensitivos de la aceptación de los suplementos nutricionales en las personas de edad avanzada. *Symposium Nestlé: Palatabilidad y Soporte Nutricional especializado*, 2003.
9. Martín Salces M, De Paz R, Hernández-Navarro F. Recomendaciones nutricionales en el paciente oncohematológico. *Nutr Hosp* 2006; 21:379-85.
10. Ottery FD. Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. *Nutrition* 1996; 12(Suppl. 1): S15-9. Review.
11. Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, Hobbs CL, Rosato EF. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg* 1980; 139(1):160-7.
12. Dwyer J, Picciano MF, Raiten DJ. Members of the steering committee; National Health and Nutrition Examination Survey. Estimation of usual intakes: What we eat in America-NHANES. *J Nutr* 2003; 133(3):609s-623s. Review.
13. Mitchell H. Nutrition audit at a community hospital. *Journal of Nutrition and Dietetics* 1999; 12:425-32.
14. Piccaluga PP, Martinelli G, Baccarini M. Advances in the treatment of haematological malignancies. *Expert Opin Pharmacother* 2006; 7(6):721-32.
15. Marín Caro MM, Laviano A, Pichard C. Relación entre la intervención nutricional y la calidad de vida en el paciente con cáncer. *Clin Nutr* 2007; 26(3):289-301. Review.
16. Lamière F, May MA, Covet C, Constans T, Bacq Y, Delaue y cols. Changes in nutritional status at the initial phase of treatment of cancers and malignant hemopathies. *Rev Med Int* 1987; 8(3):257-61. (En francés).
17. Segura A, Pardo J, Jara C, Zugazabeitia L, Corolla J, De las Peñas y cols. An epidemiological evaluation of the prevalence of malnutrition in Spanish patients with locally advanced or metastatic cancer. *Clin Nutr* 2005; 24(5):801-14.
18. Van Cutsem E, Arends J. The causes and consequences of cancer-associated malnutrition. *Eur J Oncol Nurs* 2005; 9 (Suppl. 2):S51-63.
19. Stratton RJ, Green CJ, Elia M. Disease-related malnutrition: An evidence based approach to treatment. Oxford: CABI Publishing, 2003.
20. DeWys WD, Walters K. Abnormalities of taste sensation in cancer patients. *Cancer* 1975; 36:1888-96.
21. Carson JA, Gormican A. Taste acuity and food attitudes of selected patients with cancer. *J Am Diet Assoc* 1977; 70(4):361-5.
22. Berteretche MV, Dalix AM, d'Ornario AM, Bellis F, Khayat D, Faunon A. Decreased taste sensitivity in cancer patients under chemotherapy. *Support Care Cancer* 2004; 12(8):571-6.
23. Epstein JB, Phillips N, Parry J, Nevill T, Stevenson-Moore P. Quality of life, taste, olfactory and oral function following high-dose chemotherapy and allogeneic hematopoietic cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 2002; 30(11):785-92.

24. Trabal J, Leyes P, Forga MT, Hervas S. Quality of life, dietary intake and nutritional status assessment in hospital admitted cancer patients. *Nutr Hosp* 2006; 21:505-10.
25. Elia M, Van Bokhorst-de van der Schueren MA, Garvey J, Goedhart A, Lundholm K, Nitenberg G, Stratton RJ. Enteral (oral or tube administration) nutritional support and eicosapentanoic acid in patients with cancer: a systematic review. *Int J Oncol* 2006; 28(1):5-23.
26. Tomiska M, Dastyh M, Dolezalová J, Vorlíček J. The effect of chemotherapy on energy and nitrogen balance in patients with hematologic neoplasms (Abstract). *Vnitř Lek* 1997; 43(1):18-24.
27. Novak M. Food supplementation, nutritional intake of recipients and operational aspects: an integrated pilot nutrition initiative of BRAC. *Public Health Nutr* 2006; 9(5):557-62.
28. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, Fearon K, Muscaritoli M, Selga G y cols.; ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Non-surgical oncology. *Clin Nutr* 2006; 25(2):245-59.
29. Rachemtulla Z y cols. The palatability of milk-based and non-milk based nutritional supplements in gastrointestinal cancer and the effect of chemotherapy. *Clin Nutr* 2005; 24(6):1029-37.
30. McCallum PD: Patient-generated Subjective Global Assessment. In the Clinical Guide to Oncology Nutrition. McCallum and Pollisena. CG (eds). *The American Dietetic Association* 2000:11-23.
31. Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the score Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutritional assessment tool in patients with cancer. *Eur J Nutr* 2002; 56(8):779-85.
32. Read JA, Crockett N, Volker DH, McLennan P, Choy ST, Beale P, Clarke SJ. Nutritional assessment in cancer: comparing the Mini-Nutritional Assessment (MNA) with the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PGSGA). *Nutr Cancer* 2005; 53(1):51-6.

Original

Risk factors for overweight and obesity in adolescents of a Brazilian university: a case-control study

I. H. Carvalho Francescantonio Menezes¹, M. Borges Neutzling² and J. A. de Aguiar Carracedo Taddei³

¹Universidade Federal de Goiás. Nutrition School. Goiânia. GO. Brasil. ²Universidade Federal de Pelotas. Nutrition School. Pelotas. RS. Brasil. ³Unifesp-Universidade Federal de São Paulo. Department of Pediatrics. Discipline of Nutrology. São Paulo. SP. Brasil.

Abstract

Objective: To analyze the risk factors associated to overweight and obesity in freshmen of a public university in the Center-West region of Brazil.

Methods: A case-control study comprising 1,465 adolescents, identifying 106 cases (Body Mass Index (BMI) $\geq$ 85th percentile of National Center for Health Statistics -NCHS) and 233 controls (BMI $<$ 85th percentile of NCHS). Interviews were made to collect information on socioeconomic data, eating habits, physical activity and health habits. Information on parents' height and weight were obtained over the telephone.

Results: Non-conditional multivariate and hierarchical logistic regression showed that overweight and obesity were positively associated to males (odds ratio (OR) 2.25, 95% confidence interval (CI) 1.37-3.69), mother's BMI (OR 3.45, 95% CI 2.16-5.8), overweight in childhood (OR 2.81, 95% CI 1.62-4.85), consumption of fruits less than once a day (OR 1.84, 95% CI 1.05-3.21) and the habit of weight-loss dieting (OR 6.33, 95% CI 2.68-14.94).

Conclusion: Results emphasize the need for educational interventions at early ages involving the whole family to control the excess of weight.

(Nutr Hosp. 2009;24:17-24)

Key words: Adolescent. Case-control study. Chronic disease. Developing countries. Obesity. Overweight. Risk factors. Universities. Weight loss.

FACTORES DE RIESGO PARA EL SOBREPESO Y LA OBESIDAD EN ADOLESCENTES DE UNA UNIVERSIDAD DE BRASIL: UN ESTUDIO DE CASOS-CONTROL

Resumen

Objetivo: Analizar los factores de riesgo asociados con el sobrepeso y la obesidad en estudiantes de primer curso de una universidad pública en la zona centro-oeste de Brasil.

Métodos: Estudio de casos-control en 1465 adolescentes, identificando 106 casos (IMC = índice de masa corporal $>$ percentil 85 del Centro Nacional de Estadística Sanitaria (NCHS)) y 233 controles (IMC $<$ percentil 5, $<$ percentil 85 de NCHS). Se realizaron entrevistas para recopilar datos sobre condiciones socio-económicas, hábitos alimentarios, actividad física y hábitos saludables. Se obtuvieron por vía telefónica los datos sobre el peso y la talla de los padres.

Resultados: El análisis de regresión logística multivariable y jerárquica, no condicional, mostró que el sobrepeso y la obesidad se asociaban de forma positiva al sexo masculino (odds ratio (OR) 2,25, con un intervalo de confianza (IC) del 95% de 1,37-3,69), al IMC materno (OR 3,45, con IC 95% de 2,16-5,8), al sobrepeso en la infancia (OR 2,81, IC 95% de 1,62-4,85), consumo de frutas inferior a una vez al día (OR 1,84, IC 95% de 1,05-3,21) y el hábito de dietas de adelgazamiento (OR 6,33, IC 95% de 2,68-14,94).

Conclusión: Los resultados refuerzan la necesidad de intervenciones educativas en edades tempranas, implicando a toda la familia, para controlar el exceso de peso.

Palabras clave: adolescente, estudio casos-control, enfermedad crónica, países desarrollados, obesidad, sobrepeso, factores de riesgo, universidades, pérdida de peso.

(Nutr Hosp. 2009;24:17-24)

Palabras clave: Adolescente. Estudio casos-control. Enfermedad crónica. Países desarrollados. Obesidad. Sobrepeso. Factores de riesgo. Universidades. Pérdida de peso.

Correspondence: José Augusto de Aguiar Carracedo Taddei.
Disciplina de Nutrologia.
Departamento de Pediatria.
UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo.
Rua Loefgreen 1647.
04040-032 São Paulo, SP, Brasil.
E-mail: taddei.dped@epm.br / nutsec@yahoo.com.br

Recibido: 8-XI-2007.

Aceptado: 9-VI-2008.

Introduction

Obesity is defined as abnormal or excessive fat within adipose tissue with adverse consequences for health, jeopardizing the quality of life and increasing the risk for precocious diseases, incapacity and death.¹

The increase of the prevalence of obesity in children and adolescents is a reality in all developed or developing countries. Worldwide 10% of children and adolescents ranging from 5 to 17 years of age are overweight with obesity prevalence varying between 2 and 3%. The global averages reflect prevalences that vary from 10% in Africa and Asia to over than 20% in the USA and Europe. The occurrence of obesity is increasingly insidious and has been rated at 0.5% over the last years in Brazil and the USA, and approximately 1% in Canada, Australia and UK.² Brazilian population studies performed between the 70's and 90's showed that the prevalence for overweight tripled, varying from 4.1 to 13.9% among children and adolescents ranging from 6 to 18 years of age according to IOTF criteria.³

Obesity is an important risk factor for other non-transmissible chronic diseases, representing an overload for the health services of upcoming generations. The combination of direct and indirect costs of obesity is estimated at US 117 billion, based on its prevalence and proportion of attributable diseases.⁴

Until recently, obesity was viewed as deriving from the intake of calories in relation to consumption. Nowadays, however, it has been demonstrated that genetic, environmental and psychological factors participate in this equation. Some individuals are more, and others are less efficient in storing, spending and mobilizing the fat reserve.^{4,5} The risk factors may vary within and among population groups exposed to different environmental influences.⁶

This is a public health issue that characterizes the modern times and must be efficiently, addressed due to its magnitude and relevance. It is of utter importance to gauge the prevailing risks in each population group so that proper strategies can be drawn and deployed to prevent and treat obesity. This study aims at analyzing the risk factors associated to overweight and obesity in students in their freshmen year of a Public University in the Center-West region of Brazil.

Methodology

The present study was descriptive and analytic, based on the comparison between case/control groups at the Federal University of Goiás (UFG), campus of Goiânia, Center-West Region of Brazil. For the selection of cases between March and June 2004, a cross-sectional study was performed with all 1,538 freshmen students of UFG who had not completed 20 years of age by the date of their enrollment (February 20-21, 2004) considering they were not pregnant; were not under maternity-license, and were not physically mal-

formed or suffered from any infirmity that might not enable the collection of anthropometric data.

During this period, UFG Nutrition students duly trained to guarantee the necessary standardization of data collection weighed and measured 1,465 adolescents (95.2% of the studied population). At that stage of the study 6 students were excluded (2 were pregnant, 2 under maternity-license and 2 injured) and 67 did not participate (37 dropped out, 15 declined to participate and 15 were not found in classrooms after 5 visits in different hours).

Portable electronic scales, accurate to within 0.1 kg were used for weighing purposes. Adolescents were weighed wearing light clothes and shoeless. Height was measured by means of a portable 0.1 cm precision anthropometer; adolescents were shoeless and with their heads placed at Frankfurt plan. Two measurements of height and weight for each student were registered, and additionally a third one for those cases where the difference between the two previous measurements was greater than 0.5 cm or 0.1 kg. In the final analyses the average of the two closest measurements were considered. The data collection was performed during the class hours according to a previous schedule agreed to by the teacher responsible for each group.⁷

Based on height and weight measurements, the Body Mass Index (BMI) for each student was calculated (defined as weight in kg divided by square height in m).⁸

The case-control study was performed between September and December 2004. The considered cases considered were those of 121 adolescents presenting a BMI ≥ 85 percentile of the reference pattern adopted in the cross-sectional study.⁸

For each case, two controls were randomly selected among adolescents with BMI between percentiles 5 and 85⁸. For possible losses and refusals, 17 extra controls were selected (5% of the whole) totalizing 380 individuals. The sample size allowed for the detection of a 2.2 odds ratio (OR) given a prevalence of 60% among the nonexposed, with 80% of power and 5% significance. Such calculation considered an exposition period of ≥ 2 hours/day watching TV, playing videogames or using the computer.

A standardized and pre-coded questionnaire was used, concerning the variables on gender; age; schooling; number of siblings; parents' education level and civil status; sedentarism; (distribution of day time into hours of sleep, hours spent with TV programs, videogames or computer); eating habits (number of meals, frequency of consumption of different types of food, frequency of breakfasting, the habit of eating while watching TV, and consumption of fast food, deep fries, and visible fat in meat); consumption of liquor and smoking. Also investigated was the perception the adolescent had on his own weight ten years previously and the practice of weight-loss dieting in the previous month. The socioeconomic level was evaluated and categorized into five decreasing classes identified by letters from A to E, following stratification the Brazilian Economic

Condition Criteria,⁹ which is based upon the information on the availability of domestic appliances and the education of the head of family. The physical activity performed by the adolescent was evaluated using the standard questionnaire "International Physical Activity Questionnaire/IPAQ", in its short version.¹⁰

The food consumption was evaluated using the standard foods frequency questionnaire for adolescents.¹¹ The foods were classified in seven consumption categories: (f_1) never; (f_2) less than once a month; (f_3) one to three times per month; (f_4) once a week; (f_5) two to four times a week; (f_6) once per day and (f_7) more than twice per day. The frequency of consumption of each food was treated as a quantitative variable; a value was given to each frequency as described by Fornés et al.¹² Those values were 0; 0.033; 0.067; 0.143; 0.286; 1.0 and 2.0, respectively for f_1 through f_7 .

Foods were distributed into eight groups:¹³ 1. bread and cereals; 2. greens and vegetables; 3. fruits; 4. milk, cheeses, yogurt; 5. meat and eggs; 6. beans; 7. oil and fat; 8. sugar and sweets.

The interview, previously set by telephone with each adolescent, was made by duly trained nutritionists and lasted approximately 40 minutes; 10 adolescents dropped out of college, and for this reason, were interviewed at home.

Information on weight and height of both mother and father, as well as information on the adolescent (birth weight, and duration of maternal breastfeeding) were collected over the telephone with the adolescent's parents, whose nutritional status was classified according to their BMI.

The study coordinator reviewed the questionnaires identifying possible code errors, losses and refusals, and inconsistent answers. Data were processed using the computer program Epi info 6.0, double entered and automatically checked for consistency and fullness.

Analyses were processed with SPSS for Windows 13.0 and Stata 7.0 computer programs. The univariate analysis allowed for the calculation of proportions for each category variable. Bivariate analyses showed the prevalence of exposure factors between cases and controls and enabled the application of association tests (chi-square and odds ratio) accepting alpha error of 5%. A multivariate analysis was made using non-conditional logistic regression, built on hierarchical model of determination¹⁴ that defined the entry order of variables. For confounding control purposes the variables that were associated to the outcome with a p value < 0.20 were kept in the multivariate analysis.¹⁵

The study was approved by the Ethics Committee of Unifesp-Universidade Federal de São Paulo.

Results

At the end of the data collection, 339 adolescents were interviewed (106 cases and 233 controls). Losses and refusals were 10.8%. The refusal to participate in

study accounted for 7.37% of losses (11 cases and 17 controls); four cases and six controls (2.63%) dropped out of the course; three losses in control group were due to accident (0.26%); pregnancy accounted for 0.26% and siblings in sample group for 0.26% as well.

The great majority of adolescents (73.45%) were aged between 16 and 18 years (mean and median = 18.0) and belonged to the highest socioeconomic levels (68.4%). Among cases 82 (77.36%) were overweight and 24 (22.64%) were obese ($BMI > = 95$).

Table I presents the distribution of risk factors for cases and controls, crude ORs, respective CIs and statistical significance tests for category variables.

The case and control groups presented similar behavior in relation to the socioeconomic aspects, family composition (number of siblings, school level, civil status and father's BMI); birth weight and maternal breastfeeding; some types of ingested foods (fast food, deep fried foods, fat in meat, bread and cereals, milk and derivatives, greens and vegetables, protein rich foods) liquor drinking and smoking.

In a crude analysis, being a male was characterized as a risk factor for overweight and obesity (OR 2.27) and a child of a mother with a $BMI > = 25 \text{ kgm}^2$ runs 3 times greater risk (OR 3.56) when compared to a youngster of lean mother. The adolescent's awareness of excess of weight 10 years previously was also a risk factor in the crude analysis (OR 2.96).

There was no difference between cases and controls regarding physical activity. However, watching TV, using the computer and playing videogames for over 120 minutes increased the chances for overweight or obesity twofold.

When analyzing the effects of eating habits, we noticed that less than three meals per day (OR 2.86), no daily breakfast (OR 2.31) and no regular consumption of fruits (OR 2.05) were statistically associated to obesity and overweight. Also, as observed in other field studies, controls reported a higher consumption of sugar, sweets, oils and fat. Moreover, overweight and obesity revealed to be related to weight loss dieting in the month preceding the interview (OR 4.72).

Table II depicts the results of the multivariate analysis performed through non-conditional logistic regression according to the hierarchical model adopted in this investigation.

Eating habits included the number of meals per day and the frequency of breakfasting as two variables, which duplicated their weight in the multivariate analysis. In view of colinearity ($r = 0.4$ with $p < 0.01$), we opted to include the variable frequency of breakfasting only as it presented stronger association with the outcome.

The variables gender and mother's BMI remained statistically significant in all stages of the multivariate analysis as did overweight in childhood when adjusted to the previous level.

By the time the variables related to life style controlled by the preceding variables were analyzed, it was

Table I
Odds ratio (OR) and respective 95% confidence interval (CI) for characteristics related to obesity in college students aged 16 to 19 years

Variables	Cases		Controls		Crude OR (IC 95%)	p-value
	n	%	n	%		
Socioeconomic and demographic						
Gender						
Male	66	62.26	98	42.06	2.27 (1.38-3.74)	< 0.0006
Age						
16-18	74	69.81	175	75.11	0.77 (0.45-1.32)	0.306
Socioeconomic level*						
C, D, E	37	34.91	70	30.04	1.25 (0.74-2.09)	0.372
Mother's education level						
<= 8 anos	19	17.92	31	13.30	0.70 (0.36-1.37)	0.266
Father's education level ^a						
<= 8 anos	20	19.42	45	19.31	0.99 (0.53-1.86)	0.982
Parents' civil status						
Divorced, deceased	27	25.57	49	21.03	1.28 (0.72-2.27)	0.363
Nr of siblings						
None	9	8.49	13	5.58	1.57 (0.60-4.09)	0.313
Parents' history						
Father's BMI ^b						
>= 25.00	67	68.37	146	66.06	1.11 (0.65-1.91)	0.687
Mother's BMI ^c						
>= 25.00	65	62.50	73	31.88	3.56 (2.13-5.96)	< 0.0001
Adolescent's history						
Birth weight ^d						
>= 4,000 g	18	18.00	33	15.14	1.23 (0.62-2.4)	0.518
Maternal breastfeeding						
< 6 months	43	40.57	90	38.63	1.08 (0.66-1.78)	0.735
Excess of weight ten years ago ^e						
Yes	45	44.12	49	21.03	2.96 (1.74-5.05)	< 0.0001
Physical activity pattern						
Physical activity						
Sedentary	49	46.23	113	48.50	0.91 (0.56-1.48)	0.698
Minutes on Tv + minutes on video						
>= 120 min/day	81	76.42	143	61.37	2.04 (1.18-3.55)	0.0067
Hours of sleep						
> 8 hours	36	33.96	81	34.76	0.97 (0.58-1.61)	0.886
Eating habits						
Number of meals						
0 a 2	54	50.94	62	26.61	2.86 (1.73-4.76)	< 0.0001
Frequency of breakfasting						
Others	58	54.72	80	34.33	2.31 (1.41-3.79)	< 0.0004
Eat watching TV						
More than once a day	62	58.49	136	58.37	1.01 (0.61-1.65)	0.98
Consumption of fast food						
>= 3 times/week	24	22.64	58	24.89	0.88 (0.49-1.57)	0.654
Consumption of fried foods						
>= 3 times/week	41	38.68	90	38.63	1.0 (0.67-1.65)	0.993
Consumption of chicken with skin						
Yes	34	32.08	69	29.61	1.12 (0.66-1.90)	0.648
Consumption of apparent fat meat						
Yes	33	31.13	68	29.18	1.10 (0.65-1.86)	0.716
Consumption breads/cereals ^f						
> Once a day	103	98.10	231	99.57	0.2 (0.01-3.17)	0.230
Consumption greens/ vegetables ^f						
< Once a day	31	29.52	63	27.16	0.89 (0.52-1.53)	0.653
Consumption of fruits ^f						
< Once a day	63	60.00	98	42.24	2.05 (1.25-3.37)	0.0025
Milk and derivatives ^f						
> Once a day	47	44.76	117	50.43	0.80 (0.49-1.30)	0.335
Consumption of oils/fats ^f						
> Once a day	36	34.29	103	44.40	0.65 (0.39-1.08)	0.0808
Sugars and sweets ^g						
> Once a day	81	77.88	208	89.66	0.41 (0.21-0.80)	0.004
Consumption of meat and eggs ^g						
> Once a day	70	67.31	149	64.22	1.15 (0.68-1.93)	0.58
Consumption of beans ^g						
< Once a day	31	29.81	63	27.16	1.14 (0.66-1.96)	0.616
Health habits						
Smoking						
Yes	10	9.43	16	6.87	1.41 (0.57-3.44)	0.41
Drinking of liquor						
Yes	49	46.23	106	45.49	1.03 (0.63-1.68)	0.90
Weight loss dieting on previous month						
Yes	26	24.53	15	6.44	4.72 (2.27-9.92)	0.0001

* Criteria of Economic Classification Brasil⁸. BMI: Body Mass Index. ^a Total of 336: father's education level not informed by 3 adolescents. ^b Total of 319: 15 fathers deceased, 4 adolescents had no recent contact with fathers, 1 not informed. ^c Total de 333: 4 mothers deceased, 1 adolescent had no recent contact with mother, 1 not informed. ^d Total of 318: 18 born with weight < 2,500 g e 3 not informed. ^e Total of 335: 4 did not remember whether had excess of weight 10 years ago. ^f Total of 337: 2 not informed. ^g Total of 336: 3 not informed.

Table II
Hierarchical non-conditional logistic regression of risk factors for obesity in universities adolescents aged 16 to 19 years

<i>Variables</i>	<i>Adjusted OR (IC 95%)</i>	<i>P-value</i>	<i>Model^a</i>
<i>Demographic variable</i>			
Male	2.25 (1.37-3.69)	< 0.001	1
<i>Parents' history</i>			
Mother's BMI (>= 25.00)	3.54 (2.16-5.8)	< 0.0001	1
<i>Adolescent's history</i>			
Perception of overweight 10 yrs previously	2.81 (1.62-4.85)	< 0.0001	2
<i>Life style</i>			
Weight loss diet on previous month	6.33 (2.68-14.94)	< 0.0001	3
Frequency of breakfasting (not daily)	1.53 (0.84-2.77)	0.16	3
Consumption of fruits (less than once a day)	1.84 (1.05-3.21)	0.030	3
Consumption of sugars and sweets (more than once a day)	0.58 (0.27-1.27)	0.18	3
Consumption of oils and fats (more than once a day)	0.84 (0.46-1.53)	0.57	3
Physical activity pattern			
Minutes on TV + video (>= 120 min/day)	1.62 (0.86-3.06)	0.13	3

OR: Odds Ratio. IC: Confidence Interval; BMI: Body Mass Index.

^aModel 1 – gender + mother's BMI; Model 2 – Model 1 + perception of overweight 10y previously; Model 3 – Model 2 + weight loss diet on previous month, frequency of breakfasting, consumption of fruits, consumption of sugars and sweets, consumption of oils and fats, minutes on TV + video.

observed that the low consumption of fruits was directly and significantly associated to overweight and obesity. The variables frequency of breakfasting, total consumption of oils and fats and minutes spent watching TV and video lost their statistical significance when adjusted to the previous levels.

Among all the reported variables, to be on a weight loss diet by the time of the interview was the one most strongly associated to overweight and obesity in adolescence. Even adjusted to all the preceding variables in the model, it represented relevant increase of risk (OR 6.33).

Discussion

The prevalence of obesity and overweight among children and adolescents is increasing at different speeds and patterns in different continents.² The present study analyzed the prevalences and risks for overweight and obesity among Brazilian university students aged 16 to 19 years. From a total of 1465 students submitted to the anthropometric evaluation, 121 (8.26%) overweight or obese adolescents were registered. Other Brazilian studies with similar populations and methodology showed prevalence of 8.45% in the Northeast, 11.53% in the Southeast¹⁶ and 16.42% in South.¹⁷ In the USA Ogden et al.¹⁸ indicated 14.9%.

The group studied is included within the range of age that inherently is a risky one, since the weight gain between 18 and 20 years of age is not characteristic of normal growth and may reflect pathologic conditions.¹⁹ Also, it should be noted that university population is an

especially vulnerable group regarding eating habits and lifestyle.²⁰⁻²³ Preventive and therapeutic approaches are therefore justified.

The present work aims at stratifying the risk factors associated to the excess of weight among adolescents (students enrolled at UFG for the first time in 2004), in an attempt to identify strategies for the prevention and control of this nutritional disturbance. Longitudinal studies have shown that obesity in childhood and in adolescence, particularly during the second decade of life, is a strong predictor of obesity in adult life.²⁴⁻²⁶

The measurements were taken in a short period of time, which contributed to curbing information bias. Data on risk factors were collected using questionnaires answered by the adolescents and information given by their parents. Information provided by the adolescents regarded their life and eating habits. The instrument to collect information on eating habits was validated for a population similar to the group studied.¹¹ Although the instrument used to evaluate the physical activity had not been a specific one for adolescents, it was validated in a population that included individuals aged from 12 years old on.¹⁰

The calculation of parents' BMI was made based on their own information on weight and height. This strategy was validated by accuracy studies²⁷ that indicated correlation where $r = 0.94$ and by a population based inquiry performed in the city of Goiânia, Brazil, that confirmed the existence of correlation between values referred by adults and the measurements taken by the researchers.²⁸

Excess of weight was positively associated to males. Other studies performed in Canada,²⁹ Italy³⁰ and Spain²³

showed similar results; however it seems there was no homogeneity in this association in different places. Studies performed in the USA³¹ and in Saudi Arabia³² showed inverse association between males and obesity. A cross-sectional study carried out in Brazil showed greater frequency of overweight among male students in the age range of 15 to 17 years. Boys presented greater prevalence of obesity evaluated by triceps and subscapular skinfolds.³³ Yet National Brazilian surveys carried out in the years 1975, 1989 and 1997 showed progressive increase in the prevalence of overweight for both genders (increase of 4.5 times more among boys and 2.5 among girls). This increase was more evident in the Southern region, the richest region of the country. The authors suggest that such a difference between genders may be due to a great concern among girls in that society where the esthetic standards set forth slender human beings. This behavior is more frequently observed as the girls grew older.³⁴

The present work shows that the risk for obesity among adolescents is 3.54 greater when the mother is overweight or obese. The literature shows association between overweight and obesity in adolescence and parents' present obesity,^{24-26,35} although it has already been demonstrated that this relation is greater between mother and child than between father and child when examined separately.²⁵ The mother being overweight increases 3.19 times the risk of a child being included in that category, a figure that pairs closely to our results.³⁵

Obesity tends to aggregate in families as a result of interaction among environmental, genetic factors and life style.³⁶ Even when the mother has an active participation in the labor market, out of her home, she has an effective role in the selection and preparation of foods consumed by her family.

A case-control study on risk factors for obesity and overweight in adolescents of private schools carried out in the city of Pelotas, Brazil, showed that obese father (OR 2.43), obese mother (OR 2.86), and overweight in childhood (OR 2.26) significantly increased the risk for overweight and obesity.¹⁷

In this study it has been verified that an adolescent with overweight in childhood presented 2.63 greater risk of inadequate weight in the current evaluation. A cohort study in New Zealand in the years 1972 and 1973 showed that children with greater BMIs are more likely to become overweight when adults.²⁵

The act of consuming fruits less than once a day increased the risk of overweight/obesity in 1.84. In Canada, Jansen & Katzmarzyk²⁹ have also shown that no fruit consumption was associated to elevated BMI values among adolescents. In a study on adolescents' profile in the USA, Neumaker-Sztainer et al.³⁷ showed that overweight adolescents or those not satisfied with their own weights, surprisingly consumed less fruits and greens. A study with university students carried out in Spain identified low consumption of fruits and vegetables when compared to the Diet Quality Index.²³

Epidemiological studies suggest that the consumption of a major quantity of fruits and vegetables is associated to the reduction of risk for cancer and is beneficial in cardiovascular diseases, diabetes, obesity and cerebral vascular accidents.³⁸

Fruits and vegetables have low energetic density and therefore increased a larger volume of food that is consumed to obtain a certain level of calories. The reduction of energetic density increases satiety, an effect that occurs after the end of a meal, which may help energetic balancing and weight control;³⁹ and is therefore recommended to incorporate such a habit in the family life.³⁷ The inclusion of fruits and vegetables in the diet was found to be related to the socioeconomic level and to parents' profession.⁴⁰

In this crude analysis, the habit of no breakfasting daily proved to be a risk factor for overweight and obesity. However, after adjustment in the multivariate analysis such association showed no significance. A cross-sectional study by Kumar et al.⁴¹ showed that overweight children had breakfast less frequently than the thin ones. The irregular habit of breakfasting in the morning was appointed as an indicator of life style⁴² and a marker of improper diet ingestion⁴³. Breakfasting regularly in the morning was associated to lower levels of cholesterol and to low weight.⁴³

A review of the literature by Rampersaud et al.⁴⁴ showed that although there is no consensus, there does seem to be a strong relation between breakfasting and nutritional adequacy.

Other dietetic factors in this investigation showed no association with excess weight and it should be stressed that the information on sugar and fat consumption was smaller among the obese which leads to the presumption that what was reported by cases was less reliable when that information regarded the consumption of certain groups of foods.^{29,38,45}

Our data showed no association between the practice of physical activity and overweight or obesity; however this information should be analyzed carefully once the tool used to evaluate this kind of activity was not specific for adolescents. The literature is controversial regarding the association between physical activity patterns and obesity in adolescence. A study performed in Spain comprising adolescents with and without weight gain showed that the level of activity among eutrophic boys was significantly greater.⁴⁵ A case control linked to a cohort study carried out in a Southern city of Brazil by Monteiro et al.⁴⁶ showed no association between physical activity and overweight or obesity. Similar results were described in other Brazilian case control studies by Neutzling et al.,¹⁷ Fonseca et al.³³ and Silveira et al.⁴⁷

The results of this assessment showed that the time spent watching TV, videogames and computers (indirect indicators of sedentarism) presented a significant association with weight in crude analysis, losing significance in the multivariate analysis.

Some authors however, do not consider the habit of

watching TV, playing videogame or using the computer as markers for inactivity in the association between sedentarism and health problems.⁴⁸

The information that adolescents had dieted to lose weight during the preceding month of data collection was the strongest factor associated to overweight and obesity in the present study. Nevertheless, the sequence of events of this association cannot be duly elucidated. It is possible that overweight or obese adolescents undergo more restrictive diets in order to improve their body image or simply aiming at adopting coherent behavior with their anthropometrics.¹⁷ Therefore, one of the limitations of the present study is the reverse causality, a bias frequently observed in case-control studies.⁴⁹ Kumar et al.,⁴¹ however, considers impossible to state that losing weight is the only reason for dieting, once adolescents with normal weight or low weight also diet.

The main findings of this investigation showed that being a male, family history of obesity, overweight in childhood, low consumption of fruits and the habit of weight loss dieting characterize risk factors for overweight and obesity in adolescence.

Data collection may be instrumental in developing new educational measures that might ultimately lead to weight gain control and preventing its morbid consequences.

Results emphasize the need for educational interventions at early ages involving the whole family to control the excess of weight.

References

- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO consultation on obesity. Technical Report Series nr 894. Geneva: WHO; 2000.
- Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004; 5(Suppl. 1):4-104.
- Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr* 2002; 75:971-7.
- Pender JR, Pories WJ. Epidemiology of obesity in the United States. *Gastroenterol Clin North Am* 2005; 34:1-7.
- Bray GA, Champagne CM. Beyond energy balance: there is more to obesity than kilocalories. *J Am Diet Assoc* 2005; 105(5 Suppl. 1):S17-S23.
- Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23(Suppl. 8):S1-S107.
- Lohman TG, Roche AF, Martorel R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
- Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53:839-46.
- ABEP-Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas. Critério de classificação econômica Brasil [online]. São Paulo: ABEP; 2003. [cited 2005 Oct 15]. Available from: http://www.abep.org/codigosguias/ABEP_CCEB.pdf
- Matsudo S, Araújo T, Matsudo V et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Atividade Física & Saúde* 2001; 6:5-18.
- Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MR. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in Sao Paulo, Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:629-35.
- Fornés NS, Martins IS, Velasquez-Melendez G, Latorre MR. [Food consumption scores and serum lipids levels in the population of Sao Paulo, Brazil]. *Rev Saude Publica* 2002; 36:12-18.
- Philippi ST, Latterza AR, Cruz AT, Ribeiro LC. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha de alimentos. *Rev Nutr* 1999; 12:65-80.
- Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MT. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol* 1997; 26:224-7.
- Mickey RM, Greenland S. The impact of confounder selection criteria on effect estimation [published erratum in Am J Epidemiol. 1989; 130:1066]. *Am J Epidemiol* 1989; 129:125-37.
- Magalhaes VC, Azevedo G, Mendonça S. [Prevalence of overweight and obesity and associated factors among adolescents in the Northeast and Southeast regions of Brazil, 1996 to 1997]. *Cad Saude Publica* 2003; 19(Suppl. 1):S129-S139.
- Neutzing MB, Taddei JAAC, Gigante DP. Risk factors of obesity among Brazilian adolescents: a case-control study. *Public Health Nutr* 2003; 6:743-9.
- Ogden CL, Carroll MD, Flegal KM. Epidemiologic trends in overweight and obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2003; 32:741-60, vii.
- Power C, Lake JK, Cole TJ. Measurement and long-term health risks of child and adolescent fatness. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; 21:507-26.
- Oliveras López MJ, Guindo Nieto P, Agudo Aponte E, Martínez FM, López García de la Serrana H, Lopez Martínez MC. [Nutritional assessment of a university population]. *Nutr Hosp* 2006; 21:179-83.
- Bayona-Marzo I, Navas-Camara FJ, Fernandez de Santiago FJ, Mingo-Gomez T, de la Fuente-Sanz MA, Cacho del Amo, A. [Eating habits in physical therapy students]. *Nutr Hosp* 2007; 22:573-7.
- Bravo Montero A, Martín Úbeda N, González García A. Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales. [Evaluation of dietary habits of a population of university students in relation with their nutritional knowledge]. *Nutr Hosp* 2006; 21:466-73.
- Izaga Arroyo M, Pablo Rocandio A.M., Alday Ansotegui L, Apalauza Pascual E., Beti Salces I, Ochoa Rebato E. Calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. [Diet quality, overweight and obesity in university students]. *Nutr Hosp* 2006; 21:673-9.
- Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 1997; 337:869-73.
- Williams S. Overweight at age 21: the association with body mass index in childhood and adolescence and parents' body mass index. A cohort study of New Zealanders born in 1972-1973. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25:158-63.
- Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF, Byers T. Do obese children become obese adults? A review of the literature. *Prev Med* 1993; 22:167-77.
- Reed DR, Price RA. Estimates of the heights and weights of family members: accuracy of informant reports. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22:827-35.
- Peixoto MRG, Benício MHA, Veiga PCB. Validade do peso e da altura auto-referidos: o estudo de Goiânia. *Rev Saúde Pública* 2006; 40:1065-72.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, King MA, Pickett W. Overweight and obesity in Canadian adolescents and their associations with dietary habits and physical activity patterns. *J Adolesc Health* 2004; 35:360-7.
- Celi F, Bini V, De Giorgi G et al. Epidemiology of overweight and obesity among school children and adolescents in three provinces of central Italy, 1993-2001: study of potential influencing variables. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:1045-51.
- Gordon-Larsen P, Adair LS, Nelson MC, Popkin BM. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Am J Clin Nutr* 2004; 80:569-75.

32. El Hazmi MA, Warsy AS. A comparative study of prevalence of overweight and obesity in children in different provinces of Saudi Arabia. *J Trop Pediatr* 2002; 48:172-7.
33. Fonseca VM, Sichieri R, da Veiga GV. [Factors associated with obesity among adolescents]. *Rev Saude Publica* 1998; 32:541-9.
34. da Veiga GV, da Cunha AS, Sichieri R. Trends in overweight among adolescents living in the poorest and richest regions of Brazil. *Am J Public Health* 2004; 94:1544-8.
35. Engstrom EM, Anjos LA. [Relationship between maternal nutritional status and obesity in Brazilian children]. *Rev Saude Publica* 1996; 30:233-9.
36. Davison KK, Birch LL. Obesogenic families: parents' physical activity and dietary intake patterns predict girls' risk of overweight. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26:1186-93.
37. Neumark-Sztainer D, Story M, Resnick MD, Blum RW. Correlates of inadequate fruit and vegetable consumption among adolescents. *Prev Med* 1996; 25:497-505.
38. Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M, Jones EG. Consumption of fruits, vegetables, soft drinks, and high-fat-containing snacks among Mexican children on the Mexico-U.S. border. *Arch Med Res* 2002; 33:74-80.
39. Brasil. Ministério da Saúde. Análise da estratégia global para alimentação saudável, atividade física e saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
40. Vereecken CA, Inchley J, Subramanian SV, Hublet A, Maes L. The relative influence of individual and contextual socio-economic status on consumption of fruit and soft drinks among adolescents in Europe. *Eur J Public Health* 2005; 15:224-32.
41. Kumar BN, Holmboe-Ottesen G, Lien N, Wandel M. Ethnic differences in body mass index and associated factors of adolescents from minorities in Oslo, Norway: a cross-sectional study. *Public Health Nutr* 2004; 7:999-1008.
42. Sjöberg A, Hallberg L, Hoglund D, Hulthen L. Meal pattern, food choice, nutrient intake and lifestyle factors in The Goteborg Adolescence Study. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:1569-78.
43. Ruxton CHS, Kirk TR. Breakfast: a review of associations with measures of dietary intake, physiology and biochemistry. *Br J Nutr* 1997; 78:199-213.
44. Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz JD. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 2005; 105:743-60.
45. Garaulet M, Martínez A, Victoria F, Pérez-Llamas F, Ortega RM, Zamora S. Difference in dietary intake and activity level between normal-weight and overweight or obese adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 30:253-8.
46. Monteiro P, Victora C, Barros F. [Social, familial, and behavioral risk factors for obesity in adolescents]. *Rev Panam Salud Publica* 2004; 16:250-8.
47. Silveira D, Taddei JA, Escrivao MA, Oliveira FL, Ancona-Lopez F. Risk factors for overweight among Brazilian adolescents of low-income families: a case-control study. *Public Health Nutr* 2006; 9:421-8.
48. Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I. Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28:1238-46.
49. Szklo M, Nieto FJ. Epidemiology: Beyond the Basics. Geithersburg, MD: Aspen Publishers; 2000.

Original

Indicadores de calidad en cirugía bariátrica. Valoración de la pérdida de peso

P. Menéndez¹, D. Gambi¹, P. Villarejo¹, T. Cubo¹, D. Padilla¹, J. M.^a Menéndez² y J. Martín¹

¹Servicio de Cirugía General y de Aparato Digestivo. Hospital General de Ciudad Real. Ciudad Real. ²Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo "A". Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

Resumen

El tratamiento médico de la OM puede resultar efectivo a corto y medio plazo, pero generalmente termina por fracasar, recurriéndose entonces al tratamiento quirúrgico.

Nuestro objetivo es evaluar la técnica quirúrgica de Capella mediante unos indicadores de calidad entre los que se encuentra la valoración de la pérdida de peso.

El presente estudio se ha llevado a cabo en los pacientes intervenidos quirúrgicamente de OM en el Hospital Universitario 12 de Octubre durante el bienio 2000-2001, recogiendo los controles evolutivos del trienio 2000-2001/2003-2004. Se analizaron las historias de 23 pacientes. El Índice de Masa Corporal (IMC) medio fue de $52,24 \pm 10,07 \text{ kg/m}^2$, (rango, 41-74,41). Compendiando los resultados estadísticos se constataron descensos postoperatorios estadísticamente significativos, no percibiéndose diferencias para estas variables en función de si el resultado del PEIMCP fue excelente ($\geq 65\%$), bueno ($= 50-65\%$) o fracaso ($\leq 50\%$), en los siguientes parámetros: IMC ($p \leq 0,001$). Comorbilidades ($p \leq 0,001$). Hemoglobinemia ($p \leq 0,005$). Glucemia ($p \leq 0,001$). Triglicéridemia ($p \leq 0,001$). Colesterolemia Total ($p \leq 0,001$). Sideremia ($p \leq 0,001$). Cianocobalamina Sérica ($p \leq 0,001$). Sin poder demostrarse alteraciones estadísticamente significativas en los parámetros restantes. Pero con la presunción de que la ausencia de evidencia no significa evidencia de ausencia; es decir, los resultados han sido obtenidos para un tamaño muestral pequeño ($N = 23$), por lo que no se pueden considerar necesariamente concluyentes.

Considerando el porcentaje del exceso del índice de masa corporal perdida como uno de los índices de calidad en cirugía bariátrica, podríamos afirmar que el by-pass gástrico de Capella resulta eficiente en los pacientes obesos con un IMC $\leq 50 \text{ kg/m}^2$, dudosamente efectivo en pacientes con un IMC comprendido entre los $50-60 \text{ kg/m}^2$ e ineficaz en los pacientes superobesos con un IMC $\geq 60 \text{ kg/m}^2$.

(Nutr Hosp. 2009;24:25-31)

Palabras clave: Obesidad. Cirugía bariátrica. Indicadores de calidad. Pérdida de peso.

Correspondencia: Pablo Menéndez Sánchez.

C/ Julio Palacios, 29, Esc. B, 7.º B.
28029 Madrid.

E-mail: pablomensen@hotmail.com

Recibido: 14-XII-2007.

Aceptado: 17-V-2008.

QUALITY INDICATORS IN BARIATRIC SURGERY. WEIGHT LOSS VALORATION

Abstract

The medical management of MO may be effective in the short and intermediate terms, although it usually fails then leading to surgical management.

Our goal is to assess Capella's surgical technique by means of quality indicators including weight loss.

The present work has been performed with surgical MO patients at the 12 de Octubre University Hospital during 2000-2001, and registering the follow-up checkups for the period 2000-2001/2003-2004. We reviewed the clinical charts of 23 patients. The average Body Mass Index (BMI) was $52.24 \pm 10.07 \text{ kg/m}^2$, (range, 41-74.41). When compiling the statistical results, we observed statistically significant post-surgical decreases with no differences whether the PEIMCP outcome was excellent ($\geq 65\%$), fair ($= 50-65\%$) or failure ($\leq 50\%$) in the following parameters: BMI ($p \leq 0.001$); Comorbidities ($p \leq 0.001$); Hemoglobinemias ($p \leq 0.005$); Glycemia ($p \leq 0.001$); Triglyceridemia ($p \leq 0.001$); Total cholesterolemia ($p \leq 0.001$); Sideremia ($p \leq 0.001$); and serum cianocobalamine ($p \leq 0.001$). We could not demonstrate statistically significant changes in the remaining parameters. However, under the presumption that the lack of evidence does not mean the evidence of the absence, that is to say, the results have been obtained from a small sample ($N = 23$) so that they may not be considered definitely conclusive.

Considering the percentage of the loss of Body Mass Index excess as one of the quality indexes in bariatric surgery, we may state that Capella's gastric by-pass is efficient in obese patients with BMI $\leq 50 \text{ kg/m}^2$, doubtfully effective in patients with BMI $50-60 \text{ kg/m}^2$, and ineffective in super obese patients with BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$.

(Nutr Hosp. 2009;24:25-31)

Key words: Obesity. Bariatric surgery. Quality indicators. Weight loss.

Introducción

La obesidad mórbida es una enfermedad crónica, multifactorial, incurable aunque controlable y de tendencia epidémica en los países industrializados^{1,2}. En la actualidad se define como una desproporción orgánica entre el peso y la talla corporales² objetivada cuantitativamente en un Índice de Masa Corporal (IMC) ≥ 40 kg/m².

En relación con la incidencia de OM en la población española, las mujeres presentan una frecuencia del 0,7% frente al 0,3% de los varones³, con tendencia a duplicarse cada 5-10 años⁴; paralelamente, la frecuencia se encuentra aumentada en el estrato de edad comprendido entre los 55 y los 60 años (1,7%)³.

El tratamiento médico de la OM puede resultar efectivo, a corto y medio plazo, siempre que el planteamiento terapéutico empleado —conductual, dietético y farmacológico— se instaure bajo la supervisión de un equipo multidisciplinario especializado en este tipo de tratamiento. Los objetivos de la mayoría de estas aproximaciones serían: bien mejorar las comorbilidades asociadas a la OM, bien actuar ante la necesidad de perder peso en un corto periodo de tiempo o bien ante la imposibilidad de realizar una cirugía bariátrica⁵.

En la actualidad, se considera que la calidad de cualquier técnica quirúrgica bariátrica vendría definida, en líneas generales, tanto por la reducción del sobrepeso como por su mantenimiento posterior, por la curación o mejoría de las comorbilidades asociadas, por el logro de un correcto “*modus vivendi*” y por la inexistencia de secuelas⁶.

Para una correcta expresión de la pérdida de peso corporal, en la actualidad no resultan aceptables ni la diferencia de peso ni el porcentaje de peso perdido como resultados postoperatorios de una técnica quirúrgica bariátrica, acentuándose única y exclusivamente el porcentaje de sobrepeso perdido (PSP) y los cambios en el IMC expresados como porcentaje del IMC perdido (% IMC) o porcentaje del exceso del IMC perdido (PEIMCP)⁷.

Material y métodos

Para el presente estudio se han seleccionado y revisado los historiales clínicos de los pacientes que fueron intervenidos de obesidad mórbida en el Hospital Universitario 12 de Octubre, en el transcurso del bienio 2000-01. Con la singularidad de que todos los casos fueron intervenidos por el mismo cirujano y a todos ellos se les realizó idéntica técnica quirúrgica, un bypass gástrico según técnica de Capella⁵.

Para el estudio estadístico, los datos se recogieron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y se introdujeron en el programa SPSS v11.1; a partir del cual se obtuvieron los datos definitivos de la estadística descriptiva tanto cuantitativa como cualitativa, los ajustes

de los parámetros de la muestra a la curva normal de Gauss y los resultados de la estadística inferencial.

Los ajustes de la muestra a la distribución normal se calcularon recurriendo a los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y, preferencialmente, al de Shapiro-Wilks; se realizó una transformación logarítmica (Normalizante) en algunas variables y se recalcularon los estadísticos de ajuste a la normal (Transformación Logarítmica). Se recurrió a pruebas no paramétricas (prueba de los signos de Wilcoxon para muestras pareadas) en aquellos pares de variables (preop-postop) en los que alguna o ambas no se ajustaban a la curva normal.

Para el análisis comparativo entre sexos se emplearon como pruebas no paramétricas, dado el escaso tamaño muestral de los varones ($V = 4$), los estadísticos de Mann-Whitney y de Wilcoxon; puesto que no se encontraron diferencias significativas en ninguna variable entre sexos, y habida cuenta el escaso tamaño muestral de la población masculina, las pruebas sucesivas se realizaron para la totalidad de la muestra ($N = 23$) sin diferenciar entre sexo del paciente.

En el análisis estadístico inferencial se fijó para todas las pruebas un nivel de significación de $p \leq 0,05$ bilateral, recurriéndose a la distribución *t* de Student en variables que se ajustaban a la curva normal de Gauss y a la prueba de los signos de Wilcoxon para muestras pareadas en aquellas variables que no se ajustaban a la curva de Gauss. Se realizó una comparación preop-postop de la totalidad de las variables, paramétricas (Preoperatorio vs Postoperatorio Normales) y no paramétricas (Preoperatorio vs Postoperatorio No Paramétricas) según el criterio de normalización/no normalización. Se procedió, igualmente, a una transformación de los datos recabados orientada a establecer la diferencia intragrupo-Diferencia = Estadístico Postoperatorio - Estadístico Preoperatorio para cada variable (Diferencias por Resultado PEIMCP y Diferencias por Resultado PEIMCP no Paramétrica), metodología que permite obtener resultados equivalentes a ANOVA de 2 factores para un tamaño muestral bajo. Se efectuó el análisis de la varianza para un factor (Resultado Cualitativo del PEIMCP) para cada variable según la prueba de Brown Forsythe. Para las comparaciones 2 a 2 se empleó la corrección de Bonferroni; no obstante, las comparaciones dos a dos para este tamaño muestral deben ser interpretadas con cautela y sólo a título exploratorio. Por último, se realizó un estudio de todas las variables en función del resultado del PEIMCP, para explorar si existía alguna predisposición al resultado en función del estado preoperatorio o, bien, si el PEIMCP afectaba de forma independiente a alguna de las variables (Situación según Resultado y Situación según Resultado No Paramétrica); para lo cual se recurrió a ANOVA 1 para las variables normalizadas y a la prueba de Kruskal Wallis para las variables no normalizadas. No se recurrió a ningún análisis multivariante, tal como la regresión múltiple, dado el escaso tamaño de la muestra.

Resultados

Expresados los parámetros preoperatorios y los controles postoperatorios como la media y la desviación estándar ($x \pm \sigma$) del trienio (2000-1/2003-4).

I. CMBD: Edad media 41 ± 12 años (rango, 23-63). De los 23 pacientes, 19 eran mujeres (83%), y 4 varones (17%). Estancia media 8 ± 3 días (rango, 4-19). Entre las complicaciones se dio una infección de la herida quirúrgica (4,35%) y dos tromboembolismos pulmonares (8,70%). La tasa de mortalidad fue nula.

II. Entre los parámetros clínicos preoperatorios: IMC medio de $52,24 \pm 10,07$ kg/m², (rango, 41-74,41). Comorbilidades digestivas (96%), respiratorias (74%), cardiovasculares (61%), metabólicas (30%), psiquiátricas (22%), osteoarticulares (9%), gonadales (4,5%) y dermatológicas (0%).

III. En los parámetros analíticos hematológicos preoperatorios: Hematíes ($x 1.000/\mu\text{L}$) $4,72 \pm 0,57$ (rango, 3,14-5,67); Hb (g/dl) $13,90 \pm 1,69$ (rango, 9,20-17); hcto (%) $41,45 \pm 4,88$ (rango, 27,60-49,30); VCM (fl) $87,23 \pm 5,27$ (rango, 73,90-97,40); HCM (pg) $29,27 \pm 2,49$ (rango, 22,90-33,90); CHCM (g/dl) $33,56 \pm 1,52$ (rango, 31-38,70). Recuento global leucocitario ($x 1.000/\mu\text{L}$) $7,14 \pm 1,01$ (rango, 5,60-9,62); neutrófilos $4,07 \pm 0,26$ (rango, de 2,97-4,88); linfocitos $2,33 \pm 0,75$ (rango, 1,20-3,94); monocitos $0,58 \pm 0,24$ (rango, 0,34-1,20); eosinófilos $0,15 \pm 0,11$ (rango, 0,00-0,44); basófilos $0,06 \pm 0,03$ (rango, 0,02 y 0,15). Plaquetas ($x 1.000/\mu\text{L}$) 281 ± 57 (rango, 199-413).

IV. En los parámetros analíticos bioquímicos preoperatorios: Proteínas totales (g/dl) $7,34 \pm 0,74$ (rango, 6,34-9,84); albúmina (g/dl) $4,14 \pm 0,42$ (rango, 3,52-5,55). Glucosa (mg/dl) 126 ± 52 (rango, 74-295); triglicéridos (mg/100) 153 ± 50 (rango, 75-230); colesterol total (mg/100) 228 ± 40 (rango, 184-314); creatinina (mg/dl) $0,72 \pm 0,14$ (rango, 0,56-1,15); ácido úrico (mg/dl) $5,71 \pm 1,52$ (rango, 2,60-9,40). Calcio (mg/dl) $9,41 \pm 0,38$ (rango, 8,50-10,10); fósforo (mg/dl) $3,31 \pm 0,26$ (rango, 2,80-3,80). Bilirrubina total (mg/dl) $0,55 \pm 0,20$ (rango, 0,20-0,94); AST (UI/L) 20 ± 9 (rango, 12-42); ALT (UI/L) 25 ± 14 (rango, 12-58); fosfatasa alcalina (UI/L) 162 ± 45 (rango, 71-253); GGT (UI/L) 28 ± 12 (rango, 11-52); LDH (UI/L) 169 ± 17 (rango, 152-227). Sideremia 84 ± 28 (rango, 43-123); ferritina (ng/ml) $39,5 \pm 9,5$ (rango, 30-80). Ácido fólico $5,36 \pm 2,90$ (rango, 3,80-10,90); B₁₂ 658 ± 205 (rango, 428-1.200).

V. Entre los parámetros clínicos postoperatorios: IMC $32,15 \pm 6,34$ kg/m² (rango, 23,29-46,95), con descenso estadísticamente significativo ($p \leq 0,001$). PEIMCP $50,98 \pm 10,27\%$ (rango, 39,70-73,66). Entre las comorbilidades susceptibles de remisión ante el descenso del índice de masa corporal se detectaron descensos significativos ($p \leq 0,001$) de la hepatopatía esteatótica (13 vs 1), de la apnea del sueño (15 vs 1), de la hipertensión arterial (11 vs 5), de la hiperlipemia (4 vs 0), de la hiperglucemia (10 vs 2) y de los cuadros depresivos (5 vs 0).

VI. Entre los parámetros analíticos hematológicos postoperatorios: Hematíes ($x 1.000/\mu\text{L}$) $4,54 \pm 0,45$ (rango, 3,46-5,42); Hb (g/dl) $13,27 \pm 1,25$ (rango, 10,35-16,53); hcto (%) $39,62 \pm 3,93$ (rango, 31,10-49,37); VCM (fl) $86,37 \pm 5,86$ (rango, 76,47-98,30); HCM (pg) $28,84 \pm 2,09$ (rango, 24,93-32,70); CHCM (g/dl) $33,41 \pm 0,76$ (rango, 32,33-35,35). Simplificando en un solo parámetro las posibles variaciones de la serie roja, se procedió al estudio estadístico de la variable hemoglobina, demostrándose un descenso significativo ($p \leq 0,005$) tras la intervención quirúrgica con una diferencia preop-postop no atribuible al resultado del PEIMCP. No se detectaron alteraciones significativas preop-postop en el recuento global leucocitario ni en las diversas subpoblaciones, ni en la serie trombocítica.

VII. En los parámetros analíticos bioquímicos postoperatorios del estado nutricional proteico, así como del equilibrio hidroelectrolítico y del funcionalismo hepático, no se demostraron alteraciones estadísticamente significativas pre-postoperatorias en ninguno de los parámetros. El metabolismo intermediario presentaba unas medias en la glucosa (mg/dl) de 87 ± 12 (rango, 72-120); triglicéridos (mg/100) 83 ± 16 (rango, 53-108); colesterol total (mg/100) 178 ± 22 (rango, 126-200); creatinina (mg/dl) $0,69 \pm 0,10$ (rango, 0,55-0,90); ácido úrico (mg/dl) $4,67 \pm 1,09$ (rango, 3,27-7,45); se constataron disminuciones pre-postoperatorias significativas ($p \leq 0,001$) en la glucosa, los triglicéridos y el colesterol total con unas diferencias preop-postop no atribuibles al resultado del PEIMCP. El contenido orgánico de oligoelementos objetivaba una sideremia ($\mu\text{g}/100\text{ml}$) de 64 ± 24 (rango, 33-103); ferritina (ng/ml) $39,5 \pm 8,5$ (rango, 45-305); objetivándose un descenso significativo ($p \leq 0,005$) de la sideremia postoperatoria con una diferencia preop-postop no atribuible al resultado del PEIMCP. El contenido orgánico de vitaminas demostraba un ácido fólico de $8,90 \pm 5,02$ (rango, 3,85-20); cianocobalamina 330 ± 104 (rango, 194-533); con descenso estadísticamente significativo ($p \leq 0,001$) de la cianocobalamina postoperatoria y con una diferencia preop-postop no atribuible al resultado del PEIMCP.

Compendiando los resultados del análisis estadístico de la población muestral estudiada se constataron descensos postoperatorios estadísticamente significativos, no percibiéndose diferencias para estas variables en función de si el resultado del PEIMCP fue excelente ($\geq 65\%$), bueno ($= 50-65\%$) o fracaso ($\leq 50\%$), en los siguientes parámetros: Índice de Masa Corporal ($p \leq 0,001$). Comorbilidades ($p \leq 0,001$). Hemoglobinemias ($p \leq 0,005$). Glucemia ($p \leq 0,001$). Triglicéridemia ($p \leq 0,001$). Colesterolemia Total ($p \leq 0,001$). Sideremia ($p \leq 0,001$). Cianocobalamina Sérica ($p \leq 0,001$).

Sin poder demostrarse alteraciones estadísticamente significativas en los parámetros restantes. Pero con la presunción de que la ausencia de evidencia no significa evidencia de ausencia; es decir, los resultados han sido obtenidos para un tamaño muestral pequeño ($N = 23$),

por lo que no se pueden considerar necesariamente concluyentes.

Discusión

Desde que se iniciara el tratamiento quirúrgico de la obesidad mórbida se ha tratado de conseguir una técnica que optimizase los resultados de la cirugía bariátrica. Así, las condiciones que debería reunir la operación idónea (Fobi⁸, Baltasar⁹) serían: a) Un bajo riesgo vital expresado por una mortalidad inferior al 1% y una morbilidad que no supere el 10%. b) Unas pérdidas del 50% del porcentaje de sobrepeso perdido, que beneficiasen a más del 75% de los pacientes operados y mantenidas por al menos cinco años. c) Una buena calidad de vida y una ingesta correcta, con mínimos efectos secundarios. d) Un bajo índice de reintervenciones, cifrado en menos del 2% anual, consecuencia de unas escasas complicaciones a largo plazo. e) Una reversibilidad de las alteraciones anatómicas. f) La posibilidad de que la técnica sea realizable en otros centros quirúrgicos y que su curva de aprendizaje resulte asequible.

El *by-pass* gástrico ha sufrido diversas modificaciones, constituyendo el cambio más importante su transformación de un reservorio horizontal a vertical; de esa forma, la posibilidad de dilatación del reservorio es mucho menor, disminuyendo así las ganancias de peso y el índice de úlceras de boca anastomótica. Igualmente, es importante realizar la separación completa del muñón y el remanente gástrico para evitar las comunicaciones fistulosas reservorio-gástricas que son la causa más frecuente de reintervención¹⁰. Un *by-pass* gástrico proximal -con asa en Y de Roux inferior a 100 cm- se realizaría a los pacientes obesos mórbidos ($\text{IMC} < 50 \text{ kg/m}^2$), en tanto que a los superobesos ($\text{IMC} > 50 \text{ kg/m}^2$) se debería proceder a un *by-pass* gástrico distal -con asa en Y de Roux comprendida entre 200-250 cm- que implica un mayor componente malabsortivo¹¹.

Una correcta expresión de la pérdida de peso corporal tras la cirugía bariátrica constituiría un parámetro fidedigno de calidad de una determinada técnica quirúrgica para el tratamiento de la obesidad mórbida. Halverson y Koehler¹², en 1981, fueron los primeros autores en clasificar los resultados en función del sobrepeso perdido. Reinhold¹³, en el año 1982, introdujo la valoración de los resultados en función del peso final y del peso ideal. Baltasar⁸, en 1997, propondría la valoración del porcentaje de sobrepeso perdido (PSP) y del Índice de Masa Corporal (IMC) postoperatorio, clasificando los resultados como de excelentes si el PSP era superior al 65% y el IMC inferior a 30 kg/m^2 , como buenos o aceptables si el PSP se encontraba entre 50-65% y el IMC entre $30\text{-}35 \text{ kg/m}^2$ y, finalmente, como fracasos si el PSP resultaba inferior al 50% y el IMC superior a 35 kg/m^2 .

Recientemente, en 2004, Larrad⁶ propuso (basándose en que el porcentaje del exceso del IMC perdido se correlaciona de modo estadísticamente significativo

con el porcentaje de sobrepeso perdido) la valoración de la pérdida de peso mediante el concepto «porcentaje del exceso del índice de masa corporal perdido» (PEIMCP), calculado preferentemente según la formulación propuesta por Cigaina¹⁴ en 2002: $[(\text{IMC inicial} - \text{IMC actual}) / (\text{IMC inicial} - 25) \times 100]$. Concepto este último —PEIMCP— al que se recurrió en el estudio efectuado, jerarquizando los resultados como excelentes si el parámetro PEIMCP superaba el 65%, como buenos si se encontraba entre un 50-65% y como fracasos si era inferior al 50%.⁶

Son de reseñar los siguientes aspectos: La práctica totalidad de los pacientes (91,30%) tenían una edad inferior a los 55-60 años, rango vital en que se detecta una mayor incidencia de la obesidad mórbida entre la población española, con una edad media que puede y debe considerarse al menos como bastante preocupante con perspectivas de futuro, en el sentido de un desplazamiento de la incidencia de obesidad mórbida hacia personas cada vez más jóvenes. La neta preponderancia del sexo femenino (83%) sobre el masculino (17%) no correspondía en absoluto a la prevalencia intersexos ($\text{♀ } 2,33/\text{♂ } 1$) de la obesidad mórbida, lo que podría deberse a una mayor aceptación personal del sobrepeso entre los varones. La estancia media hospitalaria resultó similar (8 ± 3) a las publicadas en la literatura científica. La incidencia de complicaciones perioperatorias (13%), explicativas de los tres casos de estancia hospitalaria netamente superior a los once días, y la nula mortalidad (0%) postoperatoria no se incluyen plenamente en el primer criterio de calidad para la cirugía bariátrica.

En los parámetros clínicos se constató que: El IMC preoperatorio mostraba unos valores medios que implicaban la presencia importante de superobesos ($\text{IMC} \geq 50 \text{ kg/m}^2$) en la población muestral, lo que supuso una dicotomización en el cálculo de la longitud del asa alimentaria durante el acto operatorio; de modo que en doce pacientes obesos (52,17%) se estableció en 100 cm la longitud del asa alimentaria, en tanto que en once pacientes superobesos (47,83%) se fijó en 150 cm la longitud del asa alimentaria. El IMC postoperatorio se cifraba en unos valores medios que permitiría afirmar, al menos conceptualmente, que la población muestral no podía ser considerada en líneas generales como obesa mórbida; a excepción de dos pacientes cuyos IMC postoperatorios eran de $42,07 \text{ kg/m}^2$ y $46,95 \text{ kg/m}^2$ respectivamente. El estudio pareado del índice de masa corporal demostró un descenso estadísticamente significativo ($p \leq 0,001$) tras la cirugía bariátrica (fig. 1), incluidos los dos casos de obesidad persistente ($63,77 \text{ kg/m}^2$ vs $42,07 \text{ kg/m}^2$ / $74,41 \text{ kg/m}^2$ vs $43,15 \text{ kg/m}^2$). Hallazgos que podrían inducir a una revisión de la indicación quirúrgica del *by-pass* gástrico según técnica de Capella en determinados pacientes superobesos ($\text{IMC} \geq 60 \text{ kg/m}^2$), en el sentido de elongar el asa alimentaria o, bien, recurrir a las técnicas bariátricas de *by-pass* biliopancreático, con la intencionalidad de potenciar el efecto malabsortivo. En una línea seme-

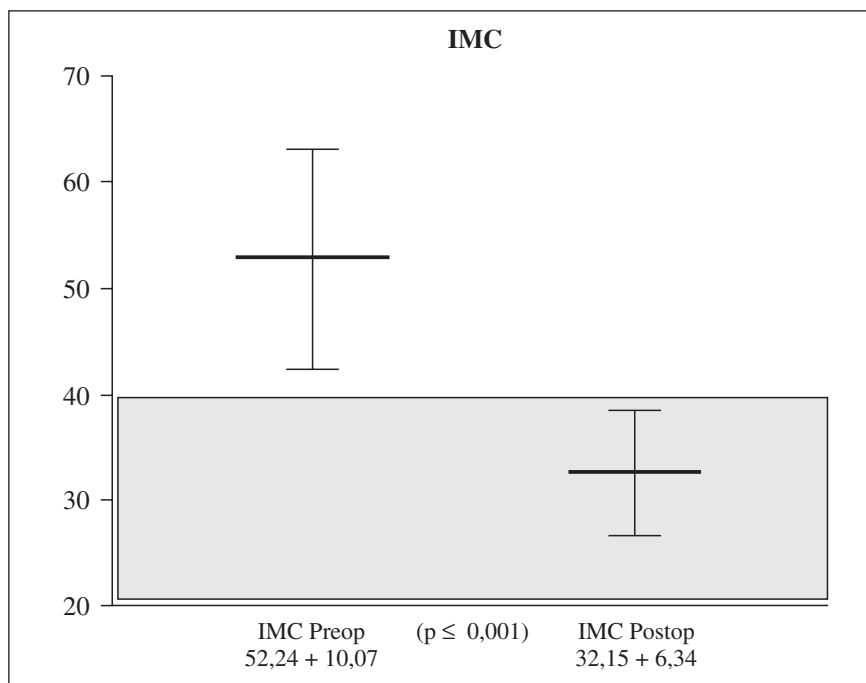


Fig. 1.—Valores pre y postoperatorios del IMC.

jante de hallazgos se encuadran los resultados de MacLean¹⁵ y de Brolin¹⁶. En la serie de MacLean¹⁵ sólo el 57% de los pacientes logró introducirse en rangos de riesgo similares a los de la población general ($\text{IMC} \leq 35 \text{ kg/m}^2$), en tanto Brolin¹⁶ afirma que el by-pass gástrico es «problemático» en los superobesos con porcentajes de sobrepeso perdido entre 45-51% a los cinco años.

El porcentaje del exceso del índice de masa corporal perdido (PEIMCP) objetivaba unas medias que nos obligaría, según los criterios de Larrad⁶, a calificar globalmente los resultados obtenidos en las categorías buenos / fracasos, a pesar de que el análisis pormenorizado de los datos objetivaría resultados excelentes en un 13,05%, buenos en un 34,78% y fracasos en un 52,17%. Aun cuando el estudio estadístico del PEIMCP demostró su correlación con el IMC preoperatorio ($p \leq 0,001$), los datos recabados no permiten incluir a la población muestral en el segundo criterio de calidad para la cirugía bariátrica puesto que solamente el 48,83% demostraban valores de PEIMCP $\geq 50\%$; lo cual podría deberse, casi con toda seguridad a la elevada presencia de pacientes superobesos (47,83%) en la muestra. Constancia que incidiría, nuevamente, sobre la indicación quirúrgica del by-pass gástrico de Capella en los pacientes superobesos, en los que parecería más aconsejable la utilización de técnicas bariátricas de predominio malabsortivo. Sin olvidar el axioma de que a medida que aumenta la efectividad de una técnica determinada tiende a disminuir la seguridad, y viceversa; así, con las intervenciones más simples se obtienen peores resultados a largo plazo, mientras que las técnicas más sofisticadas conllevan un

mayor número de complicaciones y una curva de aprendizaje más dificultosa¹⁷.

Entre las comorbilidades preoperatorias, se detectaron descensos significativos ($p \leq 0,001$) de la hepatopatía esteatósica (demostrada por ecografías abdominales pre y postoperatorias, dado que la totalidad de los parámetros que valoraban el funcionalismo hepático se hallaban tanto preoperatoria como postoperatoriamente dentro de los márgenes de la normalidad), de los cuadros depresivos, de la apnea del sueño, de la hipertensión arterial, de la hiperlipemia, de la hiperglucemia (fig. 2), tal y como se muestran en otros estudios¹⁸. La persistencia de comorbilidades tales como la hepatopatía esteatósica (1 caso), la apnea del sueño (1 caso), la hipertensión arterial (5 casos) y la hiperglucemia (2 casos), se deberían tanto al factor edad (superior a los cincuenta años en el 26% de la población muestral) como al mantenimiento de dos cuadros de obesidad mórbida. Pi-Sunyer¹⁹ publicó, en 1996, un estudio sobre la incidencia de remisión de las comorbilidades en pacientes obesos tras pérdidas ponderales estandarizadas de diez kilogramos, concluyendo que: El síndrome de la apnea obstructiva del sueño disminuía en un porcentaje superior al 50%. La presión arterial se decrementaba en 10 mmHg en los valores sistólicos y hasta en 20 mmHg en los diastólicos. Lo que podría coadyuvar a una reducción del 20-30% en la mortalidad por cualquier causa. De la misma forma, Guisado²⁰ pone de manifiesto que tras una adecuada pérdida de peso tras la cirugía en los enfermos con obesidad mórbida, mejora la conducta alimentaria, calidad de vida, estado psicológico y relaciones de pareja.

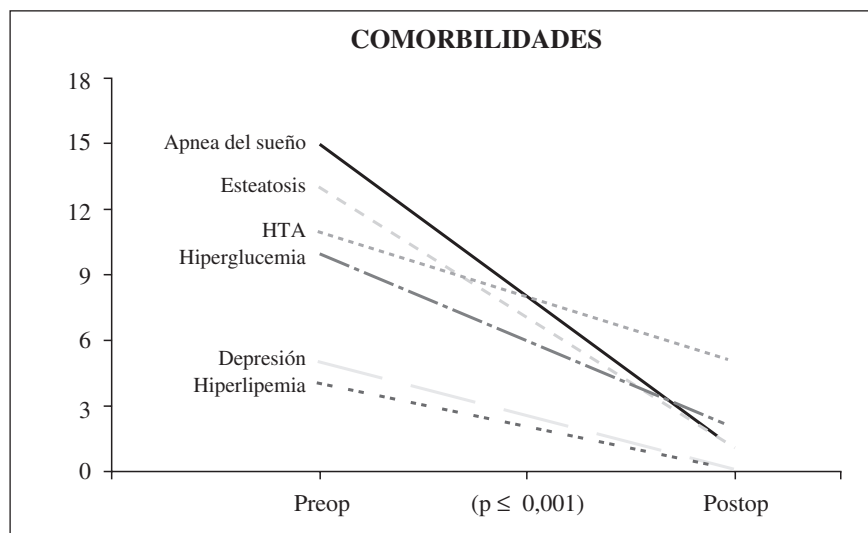


Fig. 2.—Comorbilidades asociadas a la OM. Pre y postoperatorio

En los parámetros analíticos hematológicos se objetivó que solamente la serie roja presentaba variaciones estadísticamente significativas tras la intervención quirúrgica, mientras que las series blanca y trombocítica no demostraban alteraciones de significación estadística; lo que resulta absolutamente concordante con la normalidad en el estado nutricional proteico²¹. El estudio estadístico de la hemoglobina demostró que su media preoperatoria con respecto a su media postoperatoria presentaba un descenso significativo ($p \leq 0,005$) tras la intervención quirúrgica, con una diferencia pre-postoperatoria independiente del PEIMCP; es decir, no atribuible a la mera estratificación de las pérdidas ponderales según criterio de Larrad. Dado que esta disminución hemoglobínica se correlacionaba directamente con el decremento de la sideremia, consideramos que este decremento hemoglobínico sería un efecto secundario al déficit de hierro.

En los parámetros analíticos bioquímicos no se detectaron alteraciones estadísticamente significativas pre-postoperatorias en el estado nutricional proteico, en el equilibrio hidroelectrolítico, ni en el funcionamiento hepático; permaneciendo todos los parámetros dentro de los límites de la normalidad tanto preoperatoria como postoperatoriamente. Por el contrario, se constataron disminuciones estadísticamente significativas ($p \leq 0,001$) en la glucosa, los triglicéridos y el colesterol total, con unas diferencias pre-postoperatorias no atribuibles al resultado del PEIMCP; sin variaciones significativas ni en la creatinina ni en el ácido úrico. Así mismo, se objetivaron decrementos estadísticamente significativos, ($p \leq 0,005$) y ($p \leq 0,001$) respectivamente, del hierro plasmático y de los niveles sanguíneos de la cianocobalamina; con unas diferencias pre-postoperatorias no atribuibles al resultado del PEIMCP.

Como se exponía con anterioridad, Pi-Sunyer¹⁹ publicó un estudio sobre la incidencia de remisión de las

comorbilidades en pacientes obesos tras pérdidas ponderales estandarizadas de diez kilogramos, concluyendo que: 1) La glucemia plasmática disminuía entre un 30-50% en ayunas, se reducían en un 15% las concentraciones de HbA_{1c} y el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 se aminoraba en más de un 50%. Nuestros resultados demostraban que tras la cirugía bariátrica, la práctica totalidad de los pacientes (91,30%) presentaban unas cifras de glucemia rigurosamente dentro de la normalidad, solamente en dos casos (8,70%) persistieron unas cifras de glucosa (118 y 120 mg/dl) superiores a los límites normales, muy probablemente relacionadas con la edad de sendos pacientes, pero con descensos (213 vs 118/295 vs 120) significativos postoperatorios. 2) La hiperlipemia mostraba disminuciones de un 30% en las trigliceridemias, de un 10% en el colesterol total y de un 15% en las concentraciones de cLDL. Nuestros datos objetivaban que tanto la trigliceridemia como la colesterolemia total postoperatorias se cifraba, en todos los casos, dentro de la normalidad.

En el contenido orgánico de oligoelementos se detectó que la sideremia postoperatoria disminuía significativamente, en tanto la ferritina no demostraba variaciones significativas pre-postoperatorias lo que se explicaría, lógicamente, porque esta última constituye una mera molécula de almacenamiento tisular del hierro²². Este descenso de la sideremia postoperatoria situó a cuatro pacientes (17,39%) en unos valores de hierro plasmático inferiores a los rangos de la normalidad, lo que nos obligaría a la administración oral de suplementos férricos sin tener que recurrir, en ningún caso, a la ferroterapia intravenosa. Ya Rhode²² aportaría, en 1999, que más de un 50% de pacientes obesos mórbidos sometidos a bypass quirúrgicos presentaban deficiencias de hierro plasmático. Esta situación de sideropenia tras la cirugía bariátrica reconocería su etiopatogenia en la existencia de un cuadro de malabsorción intestinal, con dual componente fisiopatológico.

gico: Por un lado, el tamaño del reservorio gástrico que prácticamente anularía las acciones favorecedoras del jugo gástrico sobre la absorción enteral del hierro; por otro, el hecho de que la absorción del hierro se realice esencialmente a niveles duodenales²³, que se encuentran excluidos del tránsito intestinal alimenticio tras la realización del by-pass gástrico.

En el contenido orgánico de vitaminas se demostró que en tanto el ácido fólico no presentaba alteraciones pre-postoperatorias significativas, los niveles séricos de cianocobalamina mostraban descensos estadísticamente significativos ($p \leq 0,001$) en el contraste pre-postoperatorio; permaneciendo, no obstante, todos los pacientes dentro de los rangos de normalidad. Estado deficitario de la cianocobalaminemia explicable, fisiopatológicamente, por la arquitectura del reservorio gástrico, que bloquearía la absorción ileal de la cianocobalamina; dado que esta absorción de la vitamina B₁₂ requiere, de forma inexorable, su previa unión al factor intrínseco de Castle secretado por células parietales localizadas a los niveles fúndicos del estómago²³.

Conclusión

1) Considerando el porcentaje del exceso del índice de masa corporal perdida como uno de los índices de calidad en cirugía bariátrica, podríamos afirmar que el by-pass gástrico de Capella resulta eficiente en los pacientes obesos con un IMC ≤ 50 kg/m², dudosamente efectivo en pacientes con un IMC comprendido entre los 50-60 kg/m² e ineficaz en los pacientes superobesos con un IMC ≥ 60 kg/m².

2) La ausencia de evidencia no significa evidencia de ausencia; es decir, los resultados han sido obtenidos para un tamaño muestral pequeño (N = 23), por lo que no se pueden considerar necesariamente concluyentes.

3) A medida que aumenta la efectividad de una técnica bariátrica tiende a disminuir la seguridad, y viceversa.

Referencias

1. Baltasar A. Cirugía bariátrica [editorial]. *Cir Esp* 1998; 63(3):159-60.
2. Díez del Val I, Martínez-Blázquez C. Cirugía de la obesidad mórbida: medicina basada en la evidencia. *Cir Esp* 2003; 74(4): 185-92.

3. Aranceta J, Pérez C, Serra L, Ribas L, Quiles J, Vioque J y cols. Prevalencia de obesidad en España: resultados del estudio SEEDO 2000. *Med Clin (Barc)* 2003; 120:608-12.
4. Colquitt J, Clegg A, Sidhu M, Royle P. Surgery for morbid obesity (Cochrane review). En: The Chrochane Library, Issue 2. Oxford: Update software, 2003.
5. Capella JF, Capella R. The weight reduction operation of choice: vertical banded gastroplasty or gastric by-pass? *Am J* 1996; 171:44-79.
6. Larrad A, Sánchez-Cabezudo C. Indicadores de calidad en cirugía bariátrica y criterios de éxito a largo plazo. *Cir Esp* 2004; 75(5):301-4.
7. Deitel M, Greenstein RJ. Recommendations for reporting weight loss. *Obes Surg* 2003; 13:159-60.
8. Fobi MAL. The Fobi pouch operation for obesity. Booklet. Quebec. 13th Annual Meeting ASBS. 1996.
9. Baltasar A, Bou R, Del Río J, Bengochea M, Escrivá C, Miró J et al. Cirugía bariátrica: resultados a largo plazo de la gastroplastia vertical anillada ¿Una esperanza frustrada? *Cir Esp* 1997; 62:175-9.
10. Fobi MAL. Rediscovering the wheel in obesity surgery. *Obes Surg* 1997; 7:370-2.
11. Baltasar A, Bou R, Miró J, Arlandis F, Serra C, Martínez R. Bypass gástrico por laparoscopia: estudio preliminar. *Cir Esp* 2000; 67(6):556-60.
12. Halverson JD, Koehler RE. Gastric bypass: analysis of weight loss and factors determining success. *Surgery* 1981; 90:446-55.
13. Reinhold RB. Critical analysis of long-term weight loss following gastric bypass. *Surg Gynecol Obstet* 1982; 155:385-94.
14. Cigaina V. Gastric pacing as therapy for morbid obesity: preliminary results. *Obes Surg* 2002; 12(Suppl.):12-6.
15. MacLean LD, Rhode BM, Nohr CW. Late outcome of isolated gastric bypass. *Ann Surg* 2000; 231:524-8.
16. Brolin RE, LaMarca LB, Kenler HA, Cody RP. Malabsorptive gastric bypass in patients with superobesity. *J Gastrointest Surg* 2002; 6:195-205.
17. Osakidetza/Servicio vasco de salud. Recomendaciones para la práctica clínica de cirugía bariátrica. Vitoria. Administración de la Comunidad Autónoma Vasca.
18. Carvajal-Balaguera J, García-Almenta MM, Oliart Delgado de Torres S, Camuñas-Segovia J, Peña-Gamarra L, Fernández IP et al. Gastric bypass in the surgical treatment of the morbid obesity and super obesity: comparative study. *Nutr Hosp* 2007; 22(5):607-11.
19. Pi-Sunyer FX. A review of long-term studies evaluating the efficacy of weight loss in ameliorating disorders associated with obesity. *Clin Ther* 1996; 1006-35.
20. Guisado JA, Vaz FJ, López-Ibor JJ, Rubio MA. Clinical features and weight loss in patients with morbid obesity after bariatric surgery. *Nutr Hosp* 2001; 16(5):170-4.
21. Menéndez Rubio JM. Valoración del estado inmunológico en pacientes quirúrgicos sometidos a nutrición parenteral total. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina. Universidad Complutense, Madrid. 1992.
22. Rhode B, Shustik C, Christou N, MacLean L. Iron absorption and therapy after gastric bypass. *Obes Surg* 1999; 9:17-21.
23. Levy JP, Varet B, Descamps B. Factores exogenous necesarios para la hematopoyesis. En Meyer Ph. Fisiología Humana. Barcelona: Salvat, 1986. 767-71.

Original

Euglycemia and normolipidemia after anti-obesity gastric bypass

A. G. Ribeiro¹, J. Faintuch², M. C. G. Dias³ and I. Cecconello²

¹Federal University of Paraíba, Joao Pessoa. ²Department of Gastroenterology and ³EMTN Nutrition Team. Hospital das Clínicas. São Paulo. Brazil.

Abstract

Weight loss and resolution of comorbidities is well established after modern bariatric procedures, however chronology of glyco-lipidic biochemical response is still debated.

Objective: Aiming to analyze this variable as well as its correlation with food amount and composition, a prospective study was designed.

Methodology: Eighty consecutive patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass were investigated every three months until one year after surgery. Females only were accepted and variables included general and nutritional course as well as glucose and lipid measurements. Energy intake was documented including percentage of macronutrients in the diet.

Results: Surgery was successful with about 71% excess body weight loss at the end of the first year. Mean energy intake on the 4 postoperative quarters was respectively 519.6 ± 306.6 , 836.0 ± 407.9 , 702.1 ± 313.1 and 868.8 ± 342.8 kcal/day (mean $\pm$ SD). Fat intake was initially low but reached $34.1 \pm 7.9\%$ of total calories at final measurement. Blood glucose and lipid fractions tended to be borderline or abnormal preoperatively, and favorably changed by 12 months. Consumption of glucose and lipid-lowering medication significantly diminished, but each of these was still necessary in 6.3% of the group. Correlation between body mass index and also calorie intake versus glucose and lipid measurements was highly significant ($P = 0.000$).

Conclusions: 1) Energy intake after operation was very low; 2) Weight loss proceeded rapidly and correlated with meal pattern; 3) Improvement of glucose and lipid tests was adequate but took several quarters to normalize; 4) Decreased requirements for glucose- and lipid-lowering medication was significant but not absolute; 4) Fat percentage of total calories exceeded 30% at the end of the observation period, despite recommendations to the contrary.

(Nutr Hosp. 2009;24:32-39)

Key words: Morbid obesity. Bariatric surgery. Diabetes mellitus. Hyperlipidemia. Dietary intake. Macronutrients.

Correspondence:

Joel Faintuch.
Associate Professor. Department of Gastroenterology and Coordinator.
Medical Residency Program in Nutrology. Hospital das Clínicas.
Avenida Eneias C. Aguiar, 255 - ICHC, 9th Floor.
São Paulo, SP 05403-900, Brazil.
E-mail: jfaintuch@hcnet.usp.br

Recibido: 20-II-2008.

Aceptado: 14-V-2008.

EUGLUCEMIA Y NORMOLIPIDEMIA DESPUÉS DE DERIVACIÓN GÁSTRICA ANTI-OBESIDAD

Resumen

Pérdida de peso y resolución de las comorbidades están bien establecidas luego de los modernos procedimientos bariátricos, pero la cronología de la respuesta bioquímica glico-lipídica es aun debatida.

Objetivo: Con el interés de analizar esta variable y sus correlaciones con la cantidad y composición de la dieta, un estudio prospectivo fue preparado.

Metodología: Ochenta pacientes consecutivas sometidas a bypass gástrico en Y de Roux fueron investigadas a cada tres meses hasta el fin del primero año. Aceptáronse solamente mujeres y las variables involucraban evolución general y nutricional asimismo medidas de glucemia y lípidos. La ingestión energética fue documentada con su porcentual de macronutrientes.

Resultados: La operación fue exitosa con pérdida de un promedio de 71% de exceso de peso al término de un año. Los ingresos calóricos en los 4 trimestres fueron respectivamente $519,6 \pm 306,6$, $836,0 \pm 407,9$, $702,1 \pm 313,1$ y $868,8 \pm 342,8$ kcal/día. El consumo inicial de grasas fue bajo pero alcanzó progresivamente el $34,1 \pm 7,9\%$ del total calórico. La glucemia y fracciones lipídicas quedaban en el límite superior del normal en el preoperatorio, con mejora significativa a los 12 meses. La utilización de medicación hipoglucemiante y hipolipemiante disminuyó, pero al término era aún necesaria para 6,3% de la población. Las correlaciones entre índice de masa corporal y también ingestión calórica versus valores lipídicos y glucídicos fueron muy significativas ($P = 0,000$).

Conclusiones: 1) La ingestión calórica postoperatoria fue muy baja; 2) La pérdida de peso avanzó rápidamente y fue proporcional a los parámetros dietéticos; 3) La respuesta de la glucemia y hiperlipidemia fue adecuada pero solo se completó al cabo de varios trimestres; 4) El porcentaje final de grasas en la dieta fue superior al 30% pese a recomendaciones contrarias.

(Nutr Hosp. 2009;24:32-39)

Palabras clave: Obesidad mórbida. Cirugía bariátrica. Diabetes mellitus. Hiperlipidemia. Ingestión dietética. Macronutrientes.

Introduction

Substantial weight loss and resolution of major comorbidities is unquestionable after Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) for morbid obesity.¹ Nevertheless, conflicting results regarding longitudinal course of glucose and lipid measurements during the first 12 months can be found. Normalization of cholesterol levels is reported as early as within three months,^{2,3} whereas in the experience of others some indices take up to six or nine months to significantly change.^{4,5} In superobese adolescents (age 13-21) Lawson et al documented decrease of triglycerides and total cholesterol after one year, but HDL and LDL, which were in the acceptable range preoperatively, did not further improve.⁶

By the same token, incretin expression is increased one month after operation⁷ and glucose and insulin normalization reportedly occurs within days, before any weight loss is apparent.^{8,9} Clinical benefit is believed to materialize by the first quarter,^{2,9,10} but subjects may require a longer time to react, and 22% of diabetic candidates are still drug-dependent by one year.¹¹ Also Perugini et al., observed improved fasting glucose and insulin levels as early as after 12 days, but significant additional improvement up to one year was not found.¹²

In the experience of Alexandrides et al with type-2 diabetics, even after two years blood glucose was above 110 mg/dL in 34%, and total cholesterol and triglycerides failed to normalize in respectively 67% and 22% of the population.¹³

Food intake and macronutrient composition is likely to influence these findings, but again incomplete and uneven numbers can be found after operation. Carrasco indicates ingestion of approximately 800 kcal/day (21.3% protein) at six months,⁴ similarly to Anderson et al with figures at three months of about 700 kcal/day (37% protein) and 1100 kcal/day after one year (23% protein).¹⁴ In contrast the values of Sjostrom et al., at six months were in the range of 1,500 kcal/day and at 12 months of 1,700 kcal/day.¹⁵ In between, Bobbioni et al., registered nearly 1,000 kcal/day (17.9% protein) at three months, 1,140 (17.5% protein) at six months, and 1,420 kcal (16.2% protein) by one year.¹⁶

Given the importance of euglycemia and normolipidemia for the bariatric population and the highlighted controversies, a prospective study was designed in a homogeneous group of females, which traditionally represent the majority of surgical candidates. Aims were to analyse postoperative pattern of the diet, along with glucose and lipid measurements, during the first 12 months. To the best of our knowledge, this is the first protocol in which macronutrients were registered and correlated with other findings.

Materials and Methods

Population

Female subjects admitted to operation for morbid obesity by RYGB during a 24-month period (n = 80)

were prospectively submitted to nutritional and dietetic investigation, during the first year following that procedure. Criteria for inclusion were similar to those for bariatric surgery in general, namely preoperative body mass index (BMI) > 40 kg/m², or > 35 kg/m² with major comorbidities, failure of conservative weight-loss treatment, absence of alcohol or drug addiction, and adequate psychologic profile.

Criteria for exclusion were postoperative hospitalization, bariatric reintervention, critical illness, shock, coma, use of nutritional supplements except for a daily multivitamin preparation, and refusal to participate in this protocol.

Surgical Technique

Open RYGBP involved the creation of a vertical gastric pouch of approximately 30 ml, a Roux-en-Y jejunal limb of 100 cm, and a biliopancreatic limb of 60-80 cm. The gastric reservoir had a length of 8-10 cm and a volume of 30-50 ml, and a silastic ring (6.3 cm in circumference) was inserted around the pouch 3 cm proximal to the end-to-side gastrojejunal anastomosis, in order to prevent future dilatation.

Postoperative alimentation

Patients were instructed to take only clear low-calorie liquids during the first 15 days, followed by all types of fluids during the next two weeks. Afterwards all foods were introduced so that by 60 days most patients were on a general diet. All were advised to make small meals, and to cut all food in tiny pieces, especially meat and sausages as well as uncooked fruits and vegetables. Patients should permanently maintain low fat consumption (< 30% total energy), especially of saturated fats, refraining from energy—dense or fatty snacks and sweets such as fried items, chocolate, ice-cream, cookies and sugared beverages. A multivitamin and mineral preparation was routinely prescribed.

Dietetic methods

Standard 24-hour food recall was performed on three different times at the end of each quarter, including one week-end, and median score was used to evaluate the intake of total calories as well as of macronutrients.

Interviews were conducted by an experienced dietitian. Patients who informed that they were ill or for some other reason changed their diet in the last 48 hours were scheduled for another date. All consumed foods and drinks were recorded, and details about ingredients and preparation technique, or food brand in case of industrialized items, were collected. Standard cups, dishware and food portions were described, and informations were discussed with the patient in case of

doubt, before registration in the questionnaire. Final verification emphasized forgotten items such as occasional cookies, sugar or alcohol containing drinks, and midnight snacks.

The commercial Nut Win software (UNIFESP, São Paulo, Brazil), which was developed for Brazilian foods and meal sizes, was employed for calculations.

Medical prescriptions

Consumption of therapeutic drugs was documented, with emphasis on antidiabetic and lipid-lowering agents.

Physical activities

Patient were encouraged to lead an active life and to avoid sedentarism, but no structured exercise protocol was utilized in this experience.

Laboratory assays

Documented variables included demographic and clinical information, body mass index (BMI), serum albumin, hemoglobin and lipid fractions. Clinical information concerning hospitalizations and surgical procedures, nutritional assistance, and outcome was also collected.

Ethical considerations

Informed consent was given for the study, and this protocol was approved by the Internal Review Board of Hospital das Clinicas.

Table I
Preliminary findings

Variable	Perioperative	12 months
Diabetes mellitus	21.3%	7.5%*
Arterial hypertension	63.8%	41.3%*
Hyperlipidemia	23.8%	10.0%*
Use of antidiabetic drugs	15.0%	6.3%*
Use of statins	13.8%	6.3%*

Statistical analysis

Findings are presented as mean $\pm$ SD. For comparison of qualitative findings (comorbidities) Chi-square test was selected whereas numerical results were compared by Analysis of Variance (ANOVA). Associations were confirmed by the Spearman correlation test (SPSS for Windows, Chicago, Ill., USA, version 14.0). P values of less than 0.05 were considered significant.

Results

Age of the population was 42.6 ± 10.8 years, BMI was 53.5 ± 20.2 and excess body weight was 51.5 ± 19.5 kg. Diabetes mellitus and other comorbidities are shown in table I. All comorbidities improved concerning both absolute numbers and requirements for drug therapy.

Patients shed body mass in the expected rate, with nearly all of the first-year loss occurring within six months. Despite the precipitous drop in body weight, serum albumin suffered only minor initial adjustments and remained stable most of the time. Hemoglobin was

Table II
Nutritional and biochemical outcome

Variable	Preoperative	3 months	6 months	9 months	12 months
BMI kg/m ²	53.5 $\pm$ 20.2	45.1 $\pm$ 9.8*	35.4 $\pm$ 8.2*	34.9 $\pm$ 7.6*	33.4 $\pm$ 9.2*
BMI Reduction	0%	15.7%	33.8%	34.8%	37.6%
EBW Reduction	0%	36.5%	66.3%	68.6%	71.4%
HB g/dL	13.6 $\pm$ 1.5	13.0 $\pm$ 1.6	12.2 $\pm$ 1.1*	12.6 $\pm$ 1.0*	12.2 $\pm$ 0.9*
Albumin g/dL	4.4 $\pm$ 0.5	4.1 $\pm$ 0.4	4.1 $\pm$ 0.3	4.1 $\pm$ 0.5	4.1 $\pm$ 0.3
GLU mg/dL	116.9 $\pm$ 53.9	120.3 $\pm$ 52.2	82.4 $\pm$ 10.1*	84.6 $\pm$ 34.9*	79.5 $\pm$ 9.0*
CHOL mg/dL	198.7 $\pm$ 52.0	180.8 $\pm$ 26.6	176.7 $\pm$ 38.3	179.3 $\pm$ 18.7*	170.8 $\pm$ 22.0*
HDL mg/dL	46.3 $\pm$ 20.2	49.2 $\pm$ 13.8	54.5 $\pm$ 10.1	52.0 $\pm$ 11.2	55.8 $\pm$ 11.6*
CHOL/HDL ratio	4.3 $\pm$ 1.7	3.7 $\pm$ 0.9*	3.2 $\pm$ 0.8*	3.4 $\pm$ 0.4*	3.1 $\pm$ 0.4*
TRIG/HDL ratio	2.8 $\pm$ 1.2	2.6 $\pm$ 1.1	2.0 $\pm$ 0.4*	2.2 $\pm$ 0.6*	1.4 $\pm$ 0.4*
LDL mg/dL	122.9 $\pm$ 41.7	107.8 $\pm$ 21.9*	106.8 $\pm$ 39.2	111.0 $\pm$ 16.5*	99.8 $\pm$ 27.2*
VLDL mg/dL	32.3 $\pm$ 17.7	25.8 $\pm$ 13.5	25.4 $\pm$ 21.3	22.9 $\pm$ 9.8*	15.3 $\pm$ 6.1*
TRIG mg/dL	127.5 $\pm$ 63.6	129.7 $\pm$ 67.6	106.6 $\pm$ 21.3	114.5 $\pm$ 49.4	76.0 $\pm$ 30.3*

Obs: BMI: Body mass index; BMI Reduction: Mean % decrease of preoperative BMI; EBW reduction: Mean % decrease of preoperative Excess Body Weight; HB: Blood hemoglobin; GLU: Blood glucose; CHOL: Total cholesterol; TRIG: Triglycerides; (*): P < 0.05 in comparison with preoperative results.

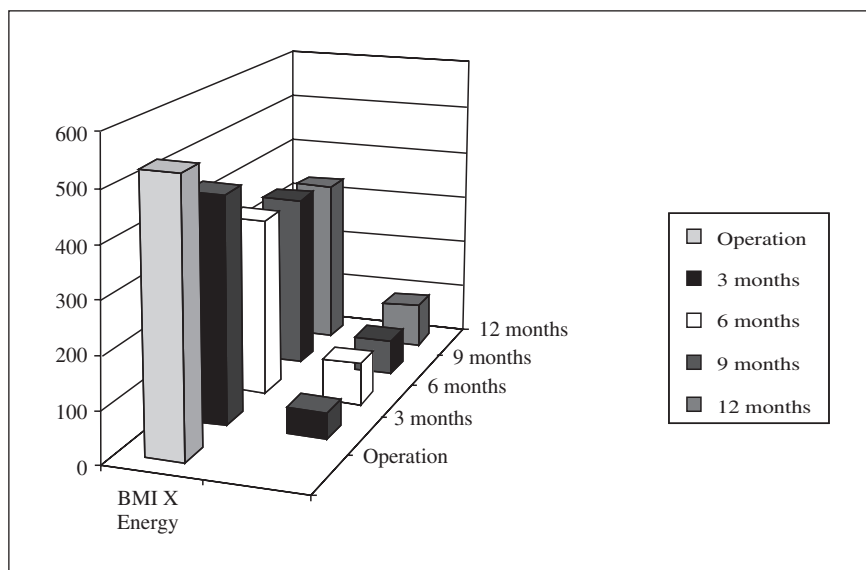


Fig. 1.—Food intake and BMI. Energy ingestion was extremely low in the first quarter, when weight loss was maximum. Values improved but not dramatically throughout the rest of the year, in parallel with less marked BMI decrease. Values presented as percentage of total intake.

more affected, with acceptable concentration in most but not all of the subjects.

Deranged glucose results came back to normal only by six months. Lipid indices recovered between three and nine months, whereas HDL elevation could not be demonstrated before a full year elapsed (table II, figs. 1 and 2).

Dietetic pattern during the first three months was consistent with semi-starvation. Absolute and relative values rose at six months and subsequent intervals, but still within the limits of a starkly hypocaloric diet. Qualitative analysis pointed out that in the beginning, carbohydrate and protein rich, fat-poor liquids predominated. Progressively this model changes towards a more lipid-based diet by the end of the year.

Protein intake was always high as recommended during this phase, eventually stabilizing around 21% of total energy (table III, figs. 3 and 4).

Body mass index correlated with the majority of the variables, as metabolic fitness is obviously weight-dependent. Perfectly parallel behavior is not the reported pattern in this setting, nevertheless very high corre-

lation was confirmed for energy intake, blood glucose and lipid fractions.

The correlation profile of energy intake was equivalent but the signal was typically negative because in the early months, when feeding was most depressed, biochemical normalization had not occurred yet. By the time lipid and glucose levels started moving down alimentation was already improving, thus significant but opposite changes continued throughout the observation period.

Triglycerides correlated with both other lipids and glucose concentration (carbohydrate metabolism), but not with total cholesterol, which was related to other lipid fractions only, as anticipated (table IV).

Discussion

Roux-en-Y gastric bypass is a classic but not particularly easy operation, neither for the surgeon nor for the patient, although the laparoscopic approach, which was not employed here, could eventually optimize some surgical details. An array of complications including nutritional deficits may ensue, not only in the

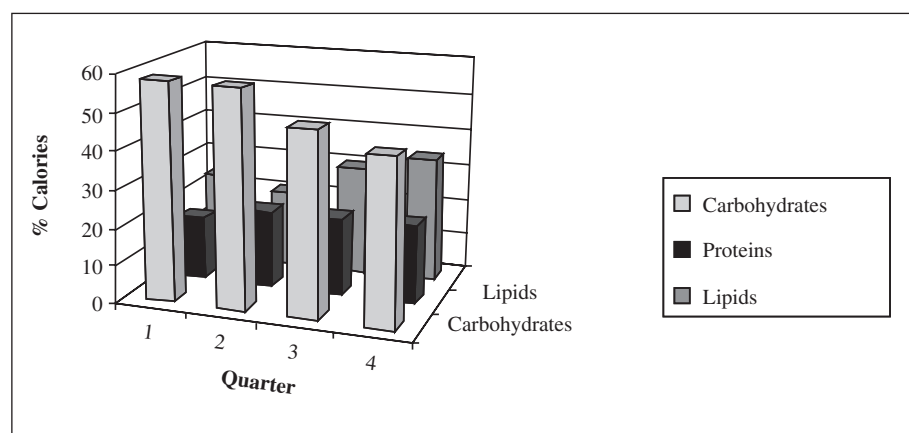


Fig. 2.—Macronutrient distribution of diet. Patients preferred carbohydrates and protein, with little fat, in the first two quarters, as diet included a large proportion of clear fluid. Meals became more solid by year end, with simultaneous increase in the proportion of lipids.

Table III
Postoperative dietary pattern

Variable	Preoperative	3 months	6 months	9 months	12 months
EI (kcal/day)	2,330 ± 515	519.6 ± 306.6	836.0 ± 407.9	702.1 ± 313.1	868.8 ± 342.8*#
Kcal/kg/day	22.4 ± 6.7	6.0 ± 3.9	11.1 ± 5.7 *	10.7 ± 4.4 *	12.2 ± 4.8 *#
% Carbohydrate	49.3 ± 13.5	58.7 ± 22.3	58.2 ± 20.4	49.2 ± 14.1	44.4 ± 11.0*
% Fat	33.6 ± 10.2	23.9 ± 15.2	20.9 ± 11.3	29.8 ± 11.1	34.1 ± 7.9*
% Protein	17.1 ± 8.8	17.2 ± 10.2	21.0 ± 15.9	20.9 ± 8.3	21.4 ± 9.2

Obs: EI= Energy Intake; (*): $P < 0.05$ in comparison with results of first quarter ; #: $P < 0.05$ in comparison with preoperative findings.

early follow-up but also after many years, even when complete physiologic adaptation should exist.¹⁷⁻²¹

Nevertheless, the prestige of this intervention as well as of others that exclude the duodenum and upper jejunum has been growing recently. Not only the very predictable weight loss is cited, reaching an average of 62% of excess body weight in the large meta-analysis by Buchwald et al.¹ The highly effective relief of glucose intolerance and diabetes is mostly accounted for.^{8,11}

Indeed, several bariatric societies have recently added the word metabolic to their official name, as surgical indications for primary diabetes management in candidates with BMI < 35 are being seriously envisaged, fundamentally on the basis of surgical modalities involving upper intestinal bypass.²²

In the current non-comparative investigation outcome in purely restrictive, as well as in more radically malabsorptive procedures, was not addressed. The limited aims also excluded documentation of hormonal milieu and physiologic response to insulin-resistance, metabolic syndrome and diabetes, focusing instead the general time-course of routine biochemical tests, and the consumption of standard macronutrients .

A preliminary report was presented some time ago.²³ Most of the early conclusions have stood the test of time, namely the very low dietary intake during the first year, which might be partially iatrogenic, in parallel with the remarkable decrease in body weight, that underpins the satisfactory regression of major comorbidities.

As shown in table II, by six months patients had already lost more than the average 62%,¹ at the cost of the depressed food intake, with mild anemia in some circumstances, but this should not be intrinsically risky when nutritional surveillance is available.

Restoration of glyco-lipidic biochemical markers was adequate but slower than hitherto admitted. Diabetes and hyperlipidemia significantly decreased, along with consumption of corresponding drugs, but regression did not occur in the immediate postoperative period despite the energy-poor regimen.

By 12 months more than one third of drug-dependent diabetics still required prescriptions, a proportion reminiscent of the findings of Alexandrides et al.¹³ (34%), in contrast to those of Wickremesekera et al.⁹ (9.7%) and Polizogopoulou et al.¹⁰ (0%).

After the first quarter elapsed only values of total and LDL-cholesterol were lower, but not of glucose or of

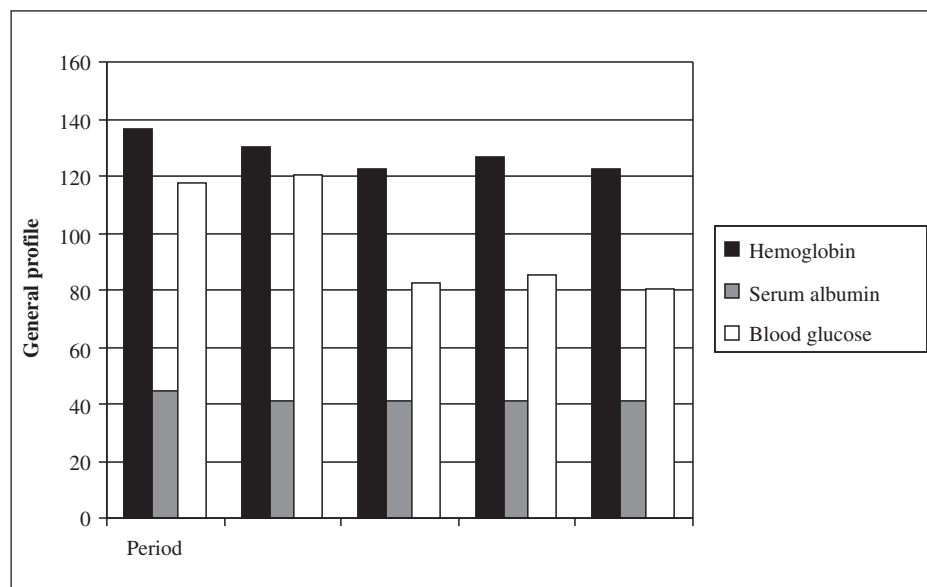


Fig. 3.—General biochemical profile. The first block of columns displays preoperative tests, whereas the subsequent ones reveal four quarterly results, completing one year. A modest but significant reduction of hemoglobin concentration was noticed, along with a more dramatic fall in glucose especially after six months. Serum albumin remained essentially stable.

Table IV
Correlations of body mass index, energy intake and biochemical measurements

Variable	Major correlations (P < 0.000)
Body mass index	EI r = 0.912, HB r = 0.881, GLU r = 0.992, CHOL r = 0.720, HDL r = -0.881, VLDL r = 0.606, TRIG r = 0.771
Energy intake	HB r = -0.995, GLU r = -0.933, CHOL r = -0.841, HDL r = 0.992, LDL r = -0.583, VLDL r = -0.603, TRIG r = -0.865
Total cholesterol	HDL r = -0.900, LDL r = 0.895, VLDL r = 0.906, TRIG r = 0.997
Triglycerides	GLU r = 0.742, HDL r = -0.916, LDL r = 0.858, VLDL r = 0.909

Obs: r = Pearson correlation index; BMI: Body mass index; EI = Energy Intake; HB: Blood hemoglobin; GLU: Blood glucose; CHOL: Total cholesterol; TRIG: Triglycerides.

other lipid fractions. Only around six months did metabolic fitness become more robust, however total normalization including HDL-cholesterol and triglycerides could only be demonstrated by one year.

Malabsorptive procedures, which were not present in this study, tend to be followed by more favorable responses, although results are also variable. In the series of Vazquez-Prado²⁴ et al., with duodenal-switch operation nearly 60% normalization of glucose metabolism occurred by three months (91.6% after one year). Dyslipidemia took longer to improve, with only 20% success by three months (84% after one year).

Vazquez et al.²⁵ informs that 12 months after the same operation, 90.5% of all subjects with glucose derangements recovered, whereas also triglycerides and total cholesterol displayed a significant drop by the same time.

Another observation was the progressive increase in fat calories as patients became able to adopt full voluntary alimentation. It is generally accepted that non-operated obese subjects display a preference for lipids

even when instructed otherwise, and the tendency seems to continue in the follow-up of bariatric intervention.^{4,26}

According to Maclaughlin et al.,²⁷ this is not a dangerous development. Fat-rich alimentation, provided total calories and saturated lipids are limited, does not necessarily impair weight loss or resolution of comorbidities, and might even be advantageous regarding markers of cardiovascular disease, compared to high-carbohydrate prescriptions. Nevertheless, this is a highly debated topic. Howarth et al found out that at least in older people (> 60 years), a large fat intake was frankly deleterious for the obesity problem.²⁸

The lack of consensus regarding bariatric nutritional management, both during routine postoperative care and in the presence of complications, is reflected in the results of an internet survey performed by the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition.²⁹ When estimating calorie goals, 62% of the professionals used an adjusted body weight, 15% relied on ideal body weight, and for 14% the reference was actual weight. Numbers for pro-

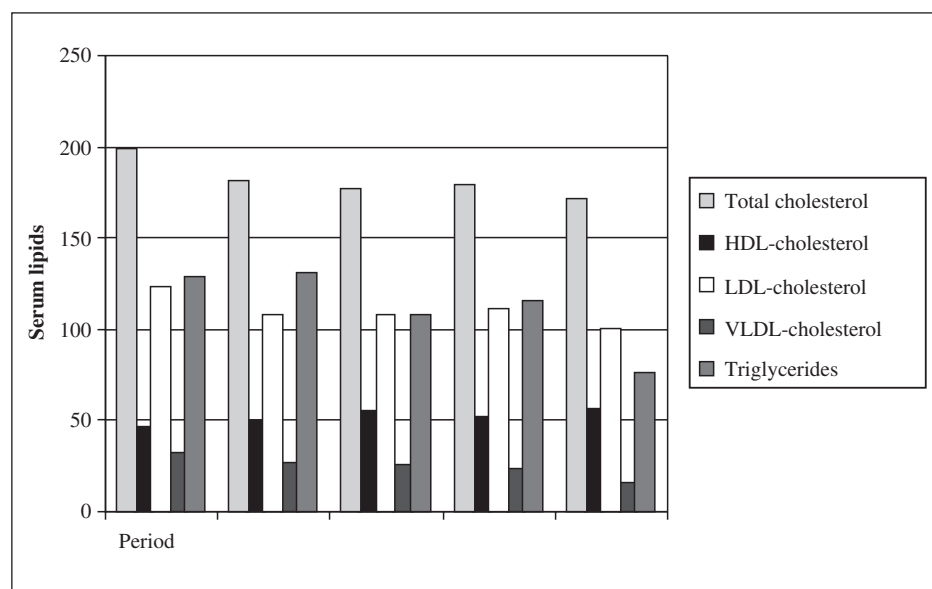


Fig. 4.—Results of serum lipids. The first block of columns displays preoperative test, whereas the subsequent ones reveal for quarterly result, completing one year. All lipid fractions diminished, except for HDL-cholesterol which gradually increased. Differences because significant around the 9th or 12th month.

tein goals were analogously divergent, underscoring the conspicuous need for clinical guidelines.

During the Enlightenment, in the XVIII Century, appetite changes and wasting were depicted as physical metaphors for melancholy, love, or religious agony.³⁰ The influence of psychologic conflicts on meal pattern and metabolic course after obesity surgery cannot be entirely ruled out, however somatic hypotheses probably deserve greater priority. These include secretion of peptide YY and assorted hormones,^{7-9,22} along with degree of exercise and general physical activity as well as changes in resting energy expenditure.^{4,14-16,31,32} Aberrant eating behavior and vomiting may be a problem,²³ whereas percentage of total body fat seems to be endowed with little influence. These facts notwithstanding, body composition might still receive attention as a marker of healthy diet and lifestyle.^{31,32}

One intriguing report³³ correlates surgical outcome with size of the gastric pouch. Although 30-50 ml is the standard volume the actual number was somewhat higher, 63.9 ± 42.7 ml. More importantly, values were widely scattered, with the smallest pouch about 25 ml and the biggest a staggering 250 ml, and highly significant correlation with loss of excess body weight was present at six months and one year.

Experience with both restrictive operations, which are totally reservoir-dependent, and others that include malabsorptive features, does not support straight correlation between body weight curve from one side, and metabolic outcome from the other.^{8,11,13,22} Still, linear regression analysis in the present protocol confirmed that BMI and biochemical normalization were intimately related, therefore investigation of pouch size might be worth consideration in the future.

In fact, comparative studies of postoperative glycolipidic normalization encompassing different surgical techniques and final body mass indices are clearly recommended, as available publications address heterogeneous populations, determinants and end-points.^{1,11,13,15}

Conclusions

1) Energy intake after operation was insufficient, and even after 12 months a severely hypocaloric intake was unveiled; 2) Weight loss proceeded rapidly and correlated with meal pattern; 3) Decrease of glucose and lipid measurements was adequate but took several quarters to materialize; 4) Change in requirements for glucose- and lipid-lowering medication was significant but not overwhelming; 5) Fat percentage of total calories was initially low but progressively increased during the observation period, in agreement with the habits of obese subjects.

Acknowledgements

Maria C. G. Dias and Joel Faintuch were in charge of conception and design of the protocol. Angela Ribeiro

and Maria C. G. Dias were responsible for acquisition of the data and analysis of clinical results. Joel Faintuch and Ivan Cecconello reviewed the findings and wrote the manuscript.

Conflict of interest statement

The authors declare that they have no conflict of interest.

References

1. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, Scoelles K. Bariatric Surgery: a systematic review and Meta-analysis. *JAMA* 2004; 292: 1724-37.
2. Papapietro K, Díaz E, Csendes A, Díaz JC, Braghetto I, Burdiles P, Maluenda F, Rojas J. Effects of gastric bypass on weight, blood glucose, serum lipid levels and arterial blood pressure in obese patients. *Rev Med Chile* 2005; 133:511-16.
3. De Abreu MR, Ramos AP, Vendramini RC, Brunetti IL, Pepato MT. Steatosis and hepatic markers before and shortly after bariatric surgery. *Ann Clin Biochem* 2007; 44 (Pt 1):63-9.
4. Carrasco F, Papapietro K, Csendes A, Salazar G, Eche-nique C, Lisboa C, Dias E, Rojas J. Changes in Resting Energy Expenditure and Body Composition after Weight Loss following Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg* 2007; 17:608-16.
5. Nguyen NT, Varela E, Sabio A, Tran CL, Stamos M, Wilson SE. Resolution of hyperlipidemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *J Am Coll Surg* 2006; 203:24-9.
6. Lawson ML, Kirk S, Mitchell T, Chen MK, Loux TJ, Daniels SR, Harmon CM, Clements RH, Garcia VF, Inge TH. One-year outcomes of Roux-en-Y gastric bypass for morbidly obese adolescents: a multicenter study from the Pediatric Bariatric Study Group. *J Pediatr Surg* 2006; 41:137-43.
7. Laferrere B, Heshka S, Wang K, Khan Y, McGinty J, Teixeira J, Hart AB, Olivan B. Incretin Levels and Effect Are Markedly Enhanced 1 Month After Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery in Obese Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2007; 30:1709-16.
8. Rubino F. Bariatric surgery: effects on glucose homeostasis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2006; 9:497-507.
9. Wickremesekera K, Miller G, Naotunne TD, Knowles G, Stubbs RS. Loss of insulin resistance after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a time course study. *Obes Surg* 2005; 15:474-81.
10. Polyzogopoulou EV, Kalfarentzos F, Vagenakis AG, Alexandrides TK. Restoration of Euglycemia and Normal Acute Insulin Response to Glucose in Obese Subjects With Type 2 Diabetes Following Bariatric Surgery. *Diabetes* 2003; 52:1098-1103.
11. Parikh M, Ayoung-Chee P, Romanos E, Lewis N, Pachter HL, Fielding G, Ren C. Comparison of rates of resolution of diabetes mellitus after gastric banding, gastric bypass, and biliopancreatic diversion. *J Am Coll Surg* 2007; 205:631-5.
12. Perugini RA, Quarfordt SH, Baker S, Czerniach DR, Litwin DE, Kelly JJ. Metabolic characterization of non-diabetic severely obese patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass: preoperative classification predicts the effects of gastric bypass on insulin-glucose homeostasis. *J Gastrointest Surg* 2007; 11:1083-90.
13. Alexandrides TK, Skroubis G, Kalfarentzos F. Resolution of diabetes mellitus and metabolic syndrome following Roux-en-Y gastric bypass and a variant of biliopancreatic diversion in patients with morbid obesity. *Obes Surg* 2007; 17:176-84.

14. Anderson WA, Greene GW, Forse RA, Apovian CM, Istfan NW. Weight loss and health outcomes in African Americans and whites after gastric bypass surgery. *Obesity (Silver Spring)* 2007; 15:1455-63.
15. Sjostrom L, Lindroos AK, Peltonen M et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004; 351:2683-93.
16. Bobbioni-Harsch E, Huber O, Morel P, Chassot G, Lehmann T, Volery M, Chliamovitch E, Muggler C, Golay A. Factors influencing energy intake and body weight loss after gastric bypass. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56:551-6.
17. Faintuch J, Ishida RK, Jacabi M et al. Increased gastric cytokine production after Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *Arch Surg* 2007; 142:962-8.
18. Ishida RK, Faintuch J, Paula AM et al. Microbial flora of the stomach after gastric bypass for morbid obesity. *Obes Surg* 2007; 17:752-8.
19. Faintuch J, Matsuda M, Cruz MELF, Silva MM, Teivelis MP, Garrido Jr AB, Gama-Rodrigues JJ. Severe protein-calorie malnutrition after bariatric procedures. *Obes Surg* 2004; 14:175-81.
20. Faintuch J, Cleva R, Pajacki D, Garrido AB Jr, Ceccone-Ilo I. Rhabdomyolysis after gastric bypass: severity and outcome patterns. *Obes Surg* 2006; 16:1209-13.
21. Chaves LC, Faintuch J, Kahwage S, Alencar FA. A cluster of polyneuropathy and Wernicke-Korsakoff syndrome in a bariatric unit. *Obes Surg* 2002; 12:328-34.
22. Anvari M. Is type 2 diabetes a surgical disease? *Can J Surg* 2007; 50:249-50.
23. Dias MCG, Ribeiro AG, Scabim VM, Faintuch J, Zilberstein B, Gama-Rodrigues JJ. Dietary intake of female bariatric patients after anti-obesity gastroplasty. *Clinics* 2006; 61:93-8.
24. Vázquez C, Morejón E, Muñoz C, López Y et al. Repercusión nutricional de la cirugía bariátrica según técnica de Scopinaro: análisis de 40 casos. *Nutr Hosp* 2003; 18: 189-93.
25. Vázquez C, Morejón E, Muñoz C, López Y et al. Repercusión nutricional de la cirugía bariátrica según técnica de Scopinaro: análisis de 40 casos. *Nutr Hosp* 2003; 18:189-93.
26. Warde-Kamar J, Rogers M, Flancbaum L, Laferrere B. Calorie intake and meal patterns up to 4 years after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obes Surg* 2004; 14: 1070-9.
27. McLaughlin T, Carter S, Lamendola C, Abbasi F, Yee G, Schaaf P, Basina M, Reaven G. Effects of moderate variations in macronutrient composition on weight loss and reduction in cardiovascular disease risk in obese, insulin-resistant adults. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:813-21.
28. Howarth NC, Huang TTK, Roberts SB, Lin BH, McCrory MA. Eating patterns and dietary composition in relation to BMI in younger and older. *Int J Obes* 2007; 31:675-84.
29. Kumpf VJ, Slocum K, Binkley J, Jensen G. Complications after bariatric surgery: survey evaluating impact on the practice of specialized nutrition support. *Nutr Clin Pract* 2007; 22:673-8.
30. Lawlor C. Long grief, dark melancholy, hopeless natural love: Clarissa, Cheyne and narratives of body and soul. *Gesnerus* 2006; 63:103-12.
31. Faintuch J, Souza SA, Valezi AC, Sant' Anna AF, Gama-Rodrigues JJ. Pulmonary function and aerobic capacity in asymptomatic bariatric candidates with very severe morbid obesity. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo* 2004; 59:181-6.
32. Mazure Lehnhoff RA, Salgado Mijail G, Valencia A, Villarreal P, Cobo B, Peran S, Culebras J. Ejercicio físico y cirugía bariátrica. *Nutr Hosp* 2007; 22:397-401.
33. Roberts K, Duffy A, Kaufman J, Burrell M, Dziura J, Bell R. Size matters: gastric pouch size correlates with weight loss after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc* 2007; 21:1397-1402.

Original

Efecto del balón intragástrico como método alternativo en la pérdida de peso en pacientes obesos

G. Oviedo¹, D. Pompetti², M.^a Quines², C. Roa² y A. Romero²

¹Médico Cirujano. Magíster en Nutrición. Profesor del Departamento de Salud Pública. Centro de Investigaciones en Nutrición (CEINUT). Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Venezuela. ²Médico Cirujano. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Venezuela.

Resumen

La obesidad se ha incrementado a nivel mundial, afectando a personas de todas las edades, constituyendo un grave problema de salud pública. Existen diversos tipos de tratamiento para la obesidad: dietético, farmacológico, entrenamiento físico, psicoterapia y quirúrgico. Se ha propuesto la colocación de un dispositivo de silicona similar a una esfera con una cantidad de 600ml denominado "balón intragástrico" indicado en pacientes con un índice de masa corporal superior a 30 kg/m².

Objetivo: Evaluar el efecto del Balón Intragástrico como método alternativo en la pérdida de peso en pacientes obesos.

Metodología: Estudio de tipo exploratorio, descriptivo, longitudinal y experimental. La muestra está constituida por 40 personas obesas. Se realizaron mediciones antropométricas de peso, talla, circunferencia abdominal y braquial, pliegues tricipital y subescapular; se calculó índice de masa corporal (IMC), área muscular y área grasa; al inicio, primero, tercer y sexto mes de la colocación del balón.

Resultados: Muestra conformada por 31 mujeres (77,5%) y 9 hombres (22,5%). El promedio de edad del sexo femenino fue 35,87 años, y del masculino 44,67 años. Al momento de finalizar el estudio se registró una pérdida total de peso promedio de 18,25 kg, IMC 5,95 kg/m², circunferencia de cintura 13,53 cm y circunferencia braquial 4,14 cm en ambos sexos; la disminución de las medidas antropométricas fue mayor en los hombres que en las mujeres.

Conclusiones: El balón intragástrico resultó ser un método efectivo en la pérdida de peso en pacientes obesos; con mejor resultado en los hombres que en las mujeres.

(Nutr Hosp. 2009;24:40-45)

Palabras clave: Balón intragástrico. Obesidad. Índice de masa corporal.

EFFECT OF INTRAGASTRIC BALLOON AS AN ALTERNATIVE METHOD FOR WEIGHT LOSING IN OBESE PATIENTS.

Abstract

Obesity has increased worldwide affecting people of all ages and accounting for a severe public health problem. There exist several treatment options for obesity: dietary, pharmacological, physical exercising, psychotherapy, and surgical.

Placement of the so-called intragastric balloon, a silicone device similar to a 600-mL sphere, has been proposed, indicated for patients with a body mass index higher than 30 kg/m².

Objective: To assess the effect of the intragastric balloon as an alternative method for weight losing in obese patients.

Methodology: Longitudinal, experimental, descriptive, and exploring study. The sample includes 40 obese patients. Anthropometrical measurements including weight, height, abdominal circumference, tricipital and subscapular folds were done; the body mass index (BMI), muscle surface area and fat a surface area were calculated at baseline, first, third and sixth months after balloon placement.

Results: The sample comprised 31 women (77.5%) y 9 men (22.5%). The mean age for women was 35.87 years, and for men 44.67 years.

At the end of the study, there was a total mean weight reduction of 18.25 kg, BMI 5.95 kg/m², abdominal circumference 13.53 cm, and arm circumference 4.14 cm, in both genders; the decrease in anthropometrical measurements was higher in men than women.

Conclusions: The intragastric balloon showed to be an effective method for weight losing in obese patients, with better outcomes in men than women.

(Nutr Hosp. 2009;24:40-45)

Key words: Intra gastric balloon. Obesity. Body mass index.

Correspondencia: Gustavo Oviedo.
CEINUT.

3458 Valencia 2002-A. Venezuela.

E-mail: goviedo@uc.edu.ve / oviedogustavo@intercable.net.ve

Recibido: 20-II-2008.

Aceptado: 1-VII-2008.

Introducción

La obesidad es un exceso de tejido adiposo en el organismo que condiciona una alteración del estado de la salud, además es considerada una enfermedad crónica que representa un factor de riesgo conocido que favorece el desarrollo de enfermedades cardíacas, osteoarticulares, diabetes, hipertensión arterial, y algunas formas de cáncer. La causa para el desarrollo de la obesidad es multifactorial, pudiendo tener un origen genético, ambiental, psicológico, entre otros. Actualmente la obesidad se ha incrementado a nivel mundial, afectando a personas de todas las edades, lo cual constituye un grave problema de salud pública a tal punto de ser considerada una epidemia¹⁻³.

La obesidad se define como un peso corporal $> 30\%$ del peso ideal o deseable. Es el exceso de la cantidad de grasa total del cuerpo como resultado de un desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto energético³. El índice de masa corporal (IMC), el cual se obtiene al dividir el peso (kg) entre la talla en metros al cuadrado (m^2), es una de las mejores mediciones objetivas para clasificar la obesidad. En adultos, cuando el índice es menor a $25 \text{ kg}/m^2$ la persona es "normal", y cuando es mayor a $25 \text{ kg}/m^2$ existe "sobrepeso", cuando el IMC es mayor a $30 \text{ kg}/m^2$ ya existe "Obesidad"^{3,4}.

Existen diversos tipos de tratamientos para la obesidad que incluyen métodos no invasivos como lo son: dietas, administración de fármacos, programas de ejercicio, la psicoterapia, entre otros; y métodos invasivos los cuales pueden ser quirúrgicos como la banda gástrica, la gastropilasia vertical y el by-pass gástrico^{3,5}. En la actualidad se ha propuesto un nuevo procedimiento el cual consiste en la colocación de un dispositivo de silicona similar a una esfera con una capacidad de 500 a 700 ml denominado el "balón intragástrico"^{6,7}.

Dicho procedimiento estaría indicado en pacientes con un índice de masa corporal superior a $30 \text{ kg}/m^2$, o bien en individuos con sobrepeso que quieren prevenir un cuadro de obesidad.

Como antecedentes históricos pueden mencionarse:

En septiembre de 1985 la Food and Drug Administration (FDA) aprobó el Balón Gástrico Garren Edwards (Garren Edwards Gastric Bubble; GEGB) para ser usado por cuatro meses en pacientes con un sobrepeso del 20% o más, pero la alta tasa de ruptura prematura con un riesgo considerable de obstrucción intestinal y daño mecánico de la pared gástrica llevó a la FDA a restringir su uso a 3 meses. En 1987 se presentó en Florida un trabajo llamado "Obesidad y el Balón Gástrico" (Obesity and the gastric balloon), en donde se decidió no retirar el balón del mercado exigiendo que su utilización fuera limitada a ensayos clínicos, poco tiempo después fue seguido por el balón Wilson-Cook; 6 años después se desarrolló un balón disponible para uso en investigaciones (Bioenterics Intra gastric Balloon), que posee bajo potencial obstructivo y ulcerogénico, está fabricado con materiales que resisten largos periodos, su superficie es suave y sin bordes afilados⁸.

El balón intragástrico es una esfera flexible de silicón, inflable, que se introduce en el estómago a través de una gastroscopia y se llena con una cantidad entre 500 y 700 ml de solución salina, a través de un catéter sujeto a éste. Gracias a éste procedimiento la persona pudiera perder entre 20 y 30 kilos en un período de 6 meses. El balón se retira de la misma manera en que fue colocado, se hace una punción al balón, se retira la aguja y se aspira el contenido, una vez vacío, se extrae^{6,9}.

La presente investigación tiene como objetivo: evaluar el efecto del Balón Intragástrico como método alternativo en la pérdida de peso en pacientes obesos.

Marco metodológico

Se trata de un estudio de tipo exploratorio cuyo propósito es indagar el efecto que produce el balón intragástrico en el peso de individuos obesos. Además es de tipo descriptivo ya que permite detallar las variables del estudio básicamente a través de la medición de uno o más atributos de la muestra comprobando la posible asociación entre ellas^{10,11}.

El diseño de la investigación es experimental, longitudinal de evolución de grupo (cohorte)¹², ya que los datos fueron obtenidos en 2 ó más momentos (al inicio, primer, tercero y sexto mes de la colocación del balón), evidenciándose los cambios que a través del tiempo se produjeron en las variables estudiadas¹³.

La población y muestra estuvo constituida por 40 personas que asistieron a la consulta médica de nutrición con un índice de masa corporal mayor o igual de $30 \text{ kg}/m^2$, a quienes se les colocó un balón intragástrico (Bioenterics Intra gastric Balloon) con una cantidad de 600 ml aproximadamente.

Cumpliendo con lo establecido en la declaración de Helsinki, el participante fue informado sobre los objetivos del estudio, el procedimiento, beneficios y posibles complicaciones de la colocación del balón intragástrico, así como todo lo relacionado con las evaluaciones periódicas, firmando su consentimiento.

Se recolectó la siguiente información: sexo, edad, talla, peso, circunferencia abdominal, circunferencia de brazo, pliegue tricipital, pliegue subescapular; se calculó el IMC, área muscular y área grasa; dichos datos fueron obtenidos mediante el empleo de una balanza con tallímetro, una cinta métrica y un calibrador de pliegues cutáneos.

En el procedimiento interviene un equipo multidisciplinario integrado por el gastroenterólogo quién realiza una endoscopia gástrica, para descartar alguna anomalía que pueda imposibilitar la puesta en marcha de este tratamiento; el nutricionista, quien será el encargado de diseñar el plan de alimentación acorde a esta condición y el psiquiatra, a fin de conocer el perfil de la persona y descartar situaciones emocionales.

Los pacientes fueron evaluados al inicio, al 1^{er}, 3^{er} y al 6^o mes de la colocación del balón intragástrico, indi-

cándose una dieta de 1.000 calorías durante todo el estudio.

Cálculo del área grasa

Utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Área grasa} = \frac{\text{Tri} \times \text{CB}}{2} - \frac{\pi (\text{Tri})^2}{4}$$

En donde Tri: Pliegue Tricipital, CB: Circunferencia Braquial, π : 3,1416; se obtiene el cálculo expresándose en cm^2 , este resultado es clasificado de acuerdo a una tabla de percentiles en donde los valores < 15% son considerados bajo la norma, entre 15% a 85% normales y 85% a 95% sobre la norma^{14,15}.

Cálculo del área muscular

$$\text{Área muscular} = \frac{(\text{CB} - \pi \times \text{Tri})^2}{4 \times \pi}$$

En donde Tri: Pliegue Tricipital, CB: Circunferencia Braquial, π : 3,1416; se obtiene el cálculo expresándose en cm^2 , este resultado es clasificado de acuerdo a una tabla de percentiles en donde los valores < 15% son considerados bajo la norma, entre 15% a 85% normales y 85% a 95% sobre la norma¹⁵.

Una vez realizado el seguimiento de la muestra a estudiar durante un lapso de 6 meses, los datos obtenidos mediante el llenado de las fichas, se analizaron estadísticamente aplicando medidas de tendencia central, media y desviación estándar, considerándose variables estadísticamente significativas aquellas cuyo P valor sea < 0,05 y se tabularon de acuerdo a los resultados obtenidos.

Resultados

Se evaluó una muestra de 40 pacientes con un IMC > 30 kg/m^2 a los cuales se les colocó un balón intragástrico como método alternativo para la pérdida de peso,

dicha muestra estuvo conformada por 31 mujeres (77,5%) y 9 hombres (22,5%). El sexo femenino tuvo un promedio de edad de 35,87 años, por su parte el sexo masculino registró una edad promedio de 44,67 años. En la tabla I se registran los promedios y las desviaciones estándar de las variables estudiadas en pacientes con Balón Intragástrico desde el inicio, primer mes, tercer mes y sexto mes; observándose una pérdida total de peso de 18,25 kg, con una reducción del IMC en 5,95 kg/m^2 , una disminución de la circunferencia de brazo de 4,14 cm y de cintura de 13,53 cm.

En cuanto a la disminución de medidas antropométricas desde el inicio hasta el final del estudio discriminadas según el sexo, las cuales se aprecian en la tabla II, el peso inicial en el sexo femenino fue de 99,19 kg y en el sexo masculino de 123,33 kg ($p = 0,0000$); al sexto mes el peso de las mujeres fue de 85,1 kg y en los hombres de 104,11 kg ($p = 0,001$); la pérdida de peso total fue para las mujeres de 14,1 kg y para los hombres 19,22 kg ($p = 0,0246$) estos resultados señalan una diferencia estadísticamente significativa a lo largo del estudio ($p < 0,05$). La circunferencia de cintura inicial para las mujeres fue de 107,45 cm y para los hombres 129,11 cm, encontrándose diferencias significativas entre ambos sexos ($p = 0,0000$), la cual se mantuvo hasta el sexto mes donde la circunferencia de cintura final en el sexo femenino resultó de 94,68 cm y en el masculino de 113,00 cm ($p = 0,0000$). En lo que respecta al pliegue subescapular al inicio para las mujeres se obtuvo una media de 43,84 mm y para los hombres fue de 51,44 mm ($p = 0,0225$); ya para el momento final del estudio la media del grupo femenino fue de 34,00 mm y del masculino de 38,22 mm ($p = 0,016$); y la pérdida subescapular total para las mujeres fue de 9,84 mm y para los hombres de 13,22 mm ($p = 0,0159$) dichos resultados demuestran que en las variables citadas hubo una diferencia estadísticamente significativa a lo largo del estudio ($p < 0,05$).

En la tabla III se describe la disminución del área muscular y área grasa desde el inicio hasta el final del estudio, se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el área grasa de ambos sexos, disminuyendo de 61,37 cm^2 a 44,98 cm^2 en la mujer y de 65,69 cm^2 a 45,39 cm^2 en el hombre.

Tabla I

Descripción de las variables antropométricas desde el inicio hasta la finalización del estudio en pacientes con balón intragástrico. Valencia-Venezuela 2007

Variables	Inicio X $\pm$ ES	1 ^{er} mes X $\pm$ ES	3 ^{er} mes X $\pm$ ES	6 ^o mes X $\pm$ ES	Pérdida total
Peso (kg)	104,63 $\pm$ 3,24	99,02 $\pm$ 3,03	94,48 $\pm$ 2,93	89,38 $\pm$ 2,75	18,25
IMC (kg/m^2)	39,06 $\pm$ 1,02	36,70 $\pm$ 1,00	35,00 $\pm$ 0,96	33,11 $\pm$ 0,89	5,95
CC (cm)	112,33 $\pm$ 2,44	107,73 $\pm$ 2,35	103,33 $\pm$ 2,15	98,8 $\pm$ 1,92	13,53
CB (cm)	38,44 $\pm$ 0,69	36,9 $\pm$ 0,63	35,65 $\pm$ 0,62	34,3 $\pm$ 0,62	4,14

X: Promedio. ES: Desviación Estándar. IMC: Índice de Masa Corporal. CC: Circunferencia de Cintura. CB: Circunferencia de Brazo.

Tabla II
Disminución de medidas antropométricas desde el inicio hasta el final del estudio en pacientes con balón intragástrico. Valencia-Venezuela 2007

<i>Variables</i>	<i>Femenino X ± ES</i>	<i>Masculino X ± ES</i>	<i>P Valor</i>
Peso Inicial (kg)	99,19 ± 3,53	123,33 ± 3,23	0,0000*
Peso Final (kg)	85,1 ± 3,02	104,11 ± 3,30	0,001*
Peso Perdido (kg)	14,1 ± 1,05	19,22 ± 3,04	0,0246*
IMC Inicial (kg/m ²)	38,65 ± 1,27	40,48 ± 1,22	0,4611
IMC Final (kg/m ²)	32,84 ± 1,14	34,05 ± 0,62	0,3565
IMC Perdido (kg/m ²)	5,80 ± 0,46	6,42 ± 1,19	0,5629
CC Inicial (cm)	107,45 ± 2,48	129,11 ± 1,89	0,0000*
CC Final (cm)	94,68 ± 1,84	113,00 ± 1,1	0,0000*
CC Perdido (cm)	12,90 ± 1,20	16,11 ± 1,98	0,2011
CB Inicial (cm)	37,82 ± 0,83	40,56 ± 0,91	0,0824
CB Final (cm)	33,94 ± 0,71	35,56 ± 1,21	0,2804
CB Perdido (cm)	3,8 ± 0,34	5,0 ± 0,82	0,1214
PT Inicial (mm)	37,97 ± 1,43	38,11 ± 2,96	0,9632
PT Final (mm)	30,48 ± 1,15	29,67 ± 2,41	0,7449
PT Perdido (mm)	7,48 ± 0,45	8,44 ± 0,82	0,3151
PSE Inicial (mm)	43,84 ± 1,61	51,44 ± 2,00	0,0225*
PSE Final (mm)	34,0 ± 1,11	38,22 ± 1,39	0,016*
PSE Perdido (mm)	9,84 ± 0,70	13,22 ± 1,48	0,0159*

* Diferencias estadísticamente significativas: p < 0,05.

X: Media. ES: Desviación Típica. IMC: Índice de Masa Corporal. CC: Circunferencia de Cintura. CBI: Circunferencia Braquial PTI: Pliegue Tri-cipital. PSE: Pliegue Subescapular.

Discusión

El balón intragástrico como opción para la reducción de peso día tras día incrementa su popularidad debido a que permite a los pacientes catalogados como obesos ayudar a alcanzar la meta de peso ideal reduciendo el exceso de peso y trayendo consigo beneficios estéticos y de salud. En el presente estudio realizado en 40 pacientes, hubo una disminución promedio de 18,25 kg y de 5,95 kg/m² del IMC; resultados similares encontraron Sánchez y col. en el año 2005, quienes hicieron un estudio en 50 pacientes los cuales redujeron en promedio su IMC de 36 kg/m² a 29 kg/m², es decir 7 kg/m², y obtuvieron como resultado un promedio de pérdida de peso de 14,5 kg en 6 meses⁶; en Hong Kong para el año 2004 Lik-Man Mui, Wilfred y col, siguieron a 15 pacientes a quienes se les colocó un balón intragástrico durante un lapso de 10 meses mostrando resultados de pérdida de peso promedio de 15,3 Kg y una disminución del IMC de 5,6 kg/m²¹⁶; en Italia Genco y cols., realizaron un estudio en 2.515 pacientes obteniendo una disminución del IMC de 4,9 kg/m²¹⁷. Así mismo en el Estudio multicéntrico del Brasil en pacientes con balón intragástrico realizado por Sallet y cols., la pérdida de peso promedio fue de 15,2 kg y la disminución del IMC de 5,3 kg/m²¹⁸. Otro estudio efectuado por Mathus-Vliegen y cols., en Ámsterdam, sobre una

muestra de 43 pacientes con balón intragástrico durante un año, revela una pérdida de peso de 16,8 kg durante los 6 primeros meses¹⁹.

En una publicación del American College of Chest Physicians del año 2005 Luca B. y cols., estudiaron a 17 hombres obesos sometidos a balón intragástrico los cuales al inicio presentaban una circunferencia de cintura promedio de 156,4 cm, a los 6 meses la medida fue de 136,7 cm, es decir 19,7 cm menos²⁰; de manera similar en nuestra investigación los hombres tuvieron una disminución en circunferencia de cintura de 16,1 cm, mientras que en las mujeres de 12,9 cm. Lo cual

Tabla III
Disminución del área muscular y área grasa desde el inicio hasta el final del estudio en pacientes con balón intragástrico. Valencia-Venezuela 2007

<i>Variables</i>	<i>Femenino X ± ES</i>	<i>Masculino X ± ES</i>
Área Muscular Inicial (cm ²)	54,09 ± 2,31	65,73 ± 4,78
Área Muscular Final (cm ²)	47,87 ± 2,08	56,14 ± 5,89
Área Grasa Inicial (cm ²)	61,37 ± 3,16*	65,69 ± 5,10*
Área Grasa Final (cm ²)	44,98 ± 2,24*	45,39 ± 3,74*

* Diferencias estadísticamente significativas: p < 0,05.

X: Media. ES: Desviación estándar.

demuestra que el uso de balón intragástrico ha resultado ser una opción efectiva en la pérdida de peso y medidas corporales tanto en los estudios anteriormente mencionados así como en el nuestro.

Los resultados innovadores del presente estudio se refieren a la disminución del área grasa corporal en ambos sexos, en el femenino de 61,37 cm² a 44,98 cm² y en el masculino de 65,69 cm² a 45,39 cm², lo cual significa una reducción del área grasa de 27 cm² y 31 cm², respectivamente. Lo cual unido a la pérdida de peso así como de la circunferencia abdominal, redundan en un beneficio integral de la salud del individuo, disminuyendo así los factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles.

Existen diversos estudios que comparan la dieta exclusiva y la asociación de dieta y balón, estos han demostrado que la combinación de ambas logran una disminución de peso en un tiempo menor. Esto se evidenció en un estudio realizado en Milan (Italia) por Doldi S.B. y col, durante el año 2002 en donde se comparan 2 grupos de pacientes, el grupo A constituido por 42 personas obesas los cuales mantuvieron un régimen dietético de 1.000 kcal/día y el grupo B conformado por 31 pacientes obesos portadores de balón intragástrico, los cuales a su vez mantuvieron un régimen dietético similar al primer grupo, posterior a 4 meses de esta investigación, se logró evidenciar que en el grupo B se produjo una pérdida de peso significativamente mayor que en el grupo A²¹. En una publicación anterior en el año 1991 Geliebter A. y cols., en la ciudad de Nueva York dividieron a 86 pacientes en 4 grupos: (A) solo balón gástrico, (B) balón gástrico y dieta de 1.000 kcal/día, (C) solo dieta de 1.000 kcal/día, y (D) grupo control; culminados 3 meses se obtuvieron los siguientes resultados: (A) perdió 3,2 kg (B) 5,1 kg (C) 6,9 kg y (D) ganó 0,6 kg. Aún cuando los resultados no fueron muy satisfactorios, cabe destacar que el balón intragástrico fue llenado con 300 ml de líquido, lo cual sugiere que para lograr una mejor eficacia, dicho dispositivo debería ser mayor a 300ml o ajustarse a la capacidad gástrica individual²², en nuestro estudio se utilizó 600 ml de solución para llenar el balón. Esto evidencia que la combinación de balón intragástrico y dieta es eficaz para la pérdida de peso y consecuente disminución del IMC.

El balón intragástrico resultó ser un método seguro con muy pocas complicaciones convirtiéndolo en una buena opción en cuanto al logro de un peso adecuado para la población estudiada, por lo tanto luego de evaluar los resultados obtenidos de la muestra, se pudo concluir que dicho procedimiento posee un efecto positivo en la pérdida de peso en pacientes obesos; así mismo se evidenció que este método tuvo mejores efectos en la población masculina que en la femenina en cuanto en la reducción de peso, IMC y otras medidas antropométricas, específicamente circunferencia de cintura y pliegue subescapular.

La utilización del Balón Intragástrico es aconsejable en aquellos casos que se produce un fracaso repetitivo

ante los tratamientos dietéticos, farmacológicos, y de modificación de conducta. Para tales situaciones, el balón puede ayudar a romper el círculo vicioso que se crea cuando la persona es incapaz de mantener estos regímenes de forma continuada, ya que el hambre lo impulsará a comer de nuevo en exceso habituándose progresivamente a una malnutrición. Esto lo convierte en un método ideal en cuanto a la reeducación alimentaria de aquellas personas obesas. Más que un tratamiento para combatir la obesidad, el Balón Intragástrico, resulta ser una terapia coadyuvante para la pérdida rápida de peso en aquellos pacientes con obesidad mórbida y que requieren ser sometidos a una cirugía bariátrica u otro tipo de procedimiento quirúrgico que represente riesgo de vida.

Referencias

1. World Health Organization. Obesity preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Genova, 3-5 June WHO/NUT/NCD/98.1. WHO:Genova 1997.
2. Kaufer M, Tavano L, Ávila H. Obesidad en el adulto. Nutriología médica. Editorial Panamericana. Segunda Edición 2001.
3. Foz M y Formiguera X. 1998. Obesidad. Harcourt Brace de España S.A. Madrid.
4. Gibson R. Principles of nutritional assessment. Oxford University Press. New York. USA 1990.
5. Márquez-Ibáñez B, Armendáriz-Anguiano A, Bacardí-Gascón M y Jiménez-Cruz A. Revisión de ensayos clínicos controlados mediante cambios en el comportamiento para el tratamiento de la obesidad. *Nutr Hosp* 2008; 23(1):1-5.
6. Sánchez M, Bohórquez J, Turró J, Da Costa M, Mañer M. Tratamiento y seguimiento nutricional en pacientes con balón intragástrico. *Rev Esp Nut Comunitaria* 2005; 11(3):152-5.
7. Pérez Borges G, Hernández Hernández L, Tort Cursellas L, Mesa Correa CD, Rivero-Melián B, Vega B, Núñez V, López-Fernández J. Adecuación de la dieta oral a pacientes obesos mórbidos portadores de balón intragástrico (BIG). *Nut Hosp* 2003 Vol. XVIII. Suplemento 1.
8. Mathus-Vliegen L. Gastric Balloon revisited. Proceeding of the "Digestive Disease Week; 2002 May 19-22; The Moscone Center, San Francisco, California.
9. Al-Momen A, El-Mogy I. Intra-gastric balloon for obesity: a retrospective evaluation of tolerance and efficacy. The Bariatric Surgery Center, Saad Specialist Hospital, Al-Khobar, Saudi Arabia. 2005. Disponible: http://www.medscape.com/medline/abstract/15760507?src=emed_ckb_ref_0
10. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 3ra. Edición. México D.F., México: Mc. Graw Hill; 2003. pp. 121-125.
11. Vasquez I. Tipos de estudio. Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú. 2005. Disponible: <http://www.gestiopolis.com/canales5/eco/tiposestu.htm>
12. Fidias G. El proyecto de investigación, guía para su elaboración. 3ra Edición. Caracas, Venezuela: Episteme; 1999. pp. 45-48.
13. Cabrero R. Metodología de la investigación I. Universidad de Alicante, España. 2003. Disponible: http://perso.wanadoo.es/aniorte_nic/apunt_metod_investigac4_4.htm
14. Unidad de Nutrición del Ministerio de Salud. Consejo Asesor en Nutrición. Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años. Año 2003. *Rev Chil Nutr* 2004; 31(2):128-37.
15. López M, Landaeta M. Manual de Crecimiento y Desarrollo. FUNDACREDESA. Caracas, Venezuela. 1991.
16. Lik-Man W, So W, Yau P, Lam Ch, Yung M, Yuen-Shan A, Chung F, Kwok-Wai E. Intra-gastric balloon in ethnic obese chinese: initial experience. *Source Obesity Surgery* 2006; 16(3):308-13.

17. Genco A, Bruni T, Doldi S, Forestieri P, Marino M; Busetto L, Giardiello C, Angrisani L, Pecchioli L, Stornelli P, Puglisi F, Alkilani M, Nigri A, Di Lorenzo N, Furbetta F, Cascardo A, Cipriano M, Lorenzo M, Basso N. BioEnterics Intra gastric Balloon: The Italian Experience with 2,515 Patients. *Obesity Surgery* 2005; 15(8):1161-4.
18. Sallet J, Marchesini J, Paiva D, Komoto K, Pizani C, Ribeiro M, Miguel P; Ferraz Á, Sallet P. Brazilian Multicenter Study of the Intra gastric Balloon. *Obesity Surgery* 2004; 14(7):991-8.
19. Mathus-Vliegen E, Tytgat G. Intra gastric balloon for treatment-resistant obesity: safety, tolerance, and efficacy of 1-year balloon treatment followed by a 1-year balloon-free follow-up. *Gastrointest Endosc* 2005; 61(1):19-27.
20. Busetto L, Enzi G, Meral E, Costa G, Negrin V, Sergi G, Vianello A. Obstructive sleep apnea syndrome in morbid obesity: effects of intra gastric balloon. *American College of Chest Physicians. Italy* 2005; 128:618-23.
21. Doldi S, Micheletto G, Perrini M, Librenti M, Rella S. Treatment of morbid obesity with intra gastric balloon in association with diet. *Obesity Surgery USA* 2002; 12(4):583-7.
22. Geliebter A, Melton P, McCray R, Gage D, Heymsfield S, Abiri M, Hashim S. Clinical trial of silicone-rubber gastric balloon to treat obesity. Department of Medicine, St Lukes-Roosevelt Hospital, Columbia University, New York. *Int J Obes* 1991; 15(4):259-66. Disponible: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2071316&dopt=AbstractPlus

Original

Estado nutricional y características de la dieta de un grupo de adolescentes de la localidad rural de Calama, Bolivia

F. J. A. Pérez-Cueto¹, M. J. Almanza-López², J. D. Pérez-Cueto³ y M. E. Eulert⁴

¹Universidad Gent. Departamento de Economía Agrícola. ²Directora Nacional. Asociación de Comunicación, Investigación y Acción de Políticas Sociales (CIAPS). La Paz. Bolivia. ³Director Nacional. SERTAGRO SRL. La Paz. Bolivia. ⁴Universidad Salesiana de Bolivia. La Paz. Bolivia.

Resumen

En 2003 se llevó a cabo una encuesta piloto en el área rural del Departamento de La Paz, Bolivia, con la finalidad de establecer los patrones de la dieta de un grupo de estudiantes de secundaria con escaso contacto con las zonas urbanas. El estudio consistió en una encuesta de consumo de alimentos (recordatorio de 24 horas), medidas antropométricas y la información sociodemográfica. Se encontró una prevalencia de 9% de sobrepeso en la muestra, siendo esta mayor en las mujeres (25%). No se observaron diferencias significativas entre varones y mujeres en el aporte de nutrientes por parte de la dieta. La ingesta de energía fue repartida entre las cinco comidas regulares: 22% en el desayuno, 20% en el recreo, 24% en el almuerzo, 12% a la hora del té, y 22% en la cena. Se compararon asimismo las características antropométricas de los varones de Calama con varones de la ciudad de La Paz, habiéndose hallado que las diferencias son solamente significativas con respecto a los niños en colegios privados. La información proporcionada en el presente estudio puede ser utilizada para fines de elaboración de políticas nutricionales en Bolivia.

(*Nutr Hosp.* 2009;24:46-50)

Palabras clave: Estado nutricional. Consumo de alimentos. Sobrepeso. Bolivia. Adolescentes. Dieta tradicional.

NUTRITIONAL STATUS AND DIET CHARACTERISTICS OF A GROUP OF ADOLESCENTS FROM THE RURAL LOCALITY CALAMA, BOLIVIA

Abstract

In 2003 a pilot study was carried out in the rural area of the Bolivian Department of La Paz aiming at the identification of dietary patterns among a group of secondary school adolescents who have little or scarce contact with the urban centres. The study consisted of a food intake survey (24 h recall), the measurement of anthropometrics and sociodemographic information. Nine percent was the global prevalence of overweight, although it was more present in girls. No statistically significant differences were found between nutrients in the diets of boys and girls. The energy intake was distributed in the five usual eating times as follows: 22% breakfast, 20% break time at school, 24% lunch, 12% tea time and 22% dinner. Furthermore, the anthropometric measures of boys were compared with their urban counterparts, where the differences were only significant with students in private schools. The present study can be used for the formulation of nutritional policies in Bolivia.

(*Nutr Hosp.* 2009;24:46-50)

Key words: Nutritional status. Food consumption. Overweight. Bolivia. Adolescents. Traditional diet.

Introducción

La transición nutricional es un fenómeno caracterizado por la coincidencia de los siguientes factores: la adopción de una dieta "occidental", rica en alimentos energéticamente densos y pobre en micronutrientes

como ser las comidas rápidas, en desmedro de las dietas tradicionales, generalmente constituidas en base a productos locales, y la disminución de la actividad física gracias al desarrollo tecnológico. La transición nutricional prevé el incremento en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes de tipo II, las enfermedades coronarias y ciertos tipos de cáncer.

La transición nutricional está alcanzando una magnitud global, y en consecuencia, afecta de manera creciente a los países en vías de desarrollo, donde los cambios ocurren más rápidamente que en el mundo desarrollado. La transición nutricional ha evolucionado de manera distinta en los países latinoamericanos. En todos los países, los niveles de sobrepeso, particularmente en mujeres, se hallan por

Correspondencia: Federico Pérez-Cueto.
Ghent University.
Department of Agricultural Economics.
Coupure Links 653.
9000 Gent. Belgium.
E-mail: federico.perezcueto@ugent.be

Recibido: 12-XII-2007.
Aceptado: 9-VI-2008.

encima del 30%, alcanzando hasta 70% en Paraguay. La situación nutricional de los niños no es menos preocupante, pues la obesidad ha sobrepasado el 6% en Argentina, Chile, República Dominicana, Perú y Uruguay¹⁻⁶.

Entre 1990 y 2000, la disponibilidad de energía ha aumentado consistentemente en la región, con la excepción de Haití, Panamá y Venezuela. En Argentina, Brasil, Cuba y México el promedio de energía per-cápita ha superado las 3.000 kcal alrededor del año 2000. Hasta 1996 la principal fuente de energía en América Latina eran los carbohidratos; sin embargo, y con excepción de Argentina, Perú y Venezuela, a partir de entonces, los mismos han disminuido en su contribución a la ingesta total de energía y dando paso a una mayor participación de las grasas añadidas^{4,6,7}.

La adolescencia es una etapa clave en el desarrollo humano. Es en la adolescencia que se consolidan los estilos de vida y comportamientos, al tiempo que ocurren ciertos cambios físicos y psicológicos. Estudios anteriores sugieren que la salud y el estado nutricional en la adolescencia afectarán la salud y la calidad de vida en la adultez. La mayoría de países en Latinoamérica comparte algunas características demográficas, una de las cuales es que los adolescentes representan un grupo importante de la población, llegando en algunos países al 25-30%. Por lo tanto, la vigilancia del comportamiento alimentario de los adolescentes, particularmente en las sociedades en transición nutricional, constituye una necesidad para identificar las tendencias, positivas o negativas, y su posible efecto en términos tanto de factores de riesgo para las enfermedades crónicas no transmisibles como en términos de desnutrición^{8,9}.

Bolivia, si bien es uno de los países más pobres de la región, está ingresando rápidamente en la etapa de la transición nutricional. Por ello en el año 2003, se ha llevado a cabo una encuesta exploratoria de tipo piloto sobre el estado nutricional y el consumo de alimentos en una muestra de adolescentes del área rural circundante a la capital de La Paz. Para ello se eligió a la localidad de Calama que está situada a 250 km noreste de la ciudad de La Paz, en la región subtropical de Los Yungas. La producción agrícola es subtropical, con abundancia de fruta natural de la región, como ser plátano, naranja, mandarina y toronja. La mayoría de los habitantes se dedican a la producción de café de altura (1.500 msnm), de reconocida calidad.

Los objetivos de la encuesta piloto fueron 1) identificar los niveles de sobrepeso o bajo peso en adolescentes del área rural, y compararlos con los niveles en la ciudad capital, y 2) registrar algunas características de las dietas tradicionales bolivianas en poblaciones aisladas y con poco o raro contacto con la urbe paceña.

Metodología

En septiembre de 2003 se procedió a entrevistar a 45 estudiantes de los tres últimos años de secundaria

de la localidad de Calama, Provincia Caranavi del Departamento de La Paz, Bolivia. La localidad de Calama, ubicada a 250 km de la ciudad de La Paz, a una altitud de 1.500 msnm, cuenta con una población de aproximadamente 2.000 personas, esparcidas en 14 colonias adyacentes. Para la obtención de la información se hizo uso de un cuestionario dividido en tres partes: la primera referida a las características socio-demográficas, la segunda fueron las medidas antropométricas peso y talla, y la tercera consistió de un recordatorio de 24 horas, dividido en las secciones desayuno, recreo, almuerzo, te o merienda de la tarde y cena, que son los momentos típicos de la alimentación en Bolivia¹⁰. Cada estudiante debía indicar de manera precisa y detallada lo que consumieron en el día previo, y bajo la supervisión de un nutricionista entrenado. Para el cálculo y estimación de la cantidad de alimentos que consumen los adolescentes, se utilizaron los valores promedio de las porciones de cada alimento que han sido registrados regularmente por nutricionistas locales. La estimación de la composición de las dietas se efectuó utilizando la Tabla Boliviana de Composición de Alimentos.

Las medidas antropométricas peso y talla fueron efectuadas siguiendo procedimientos estándar¹¹, registradas en doble y el promedio utilizado para el cálculo del índice de masa corporal (IMC). Los valores de corte sugeridos por el Destacamento Especial Internacional contra la Obesidad (IOTF por sus siglas en inglés)¹² se utilizaron para la clasificación de los individuos por estado nutricional (sobrepeso y obesidad). Asimismo se aplicaron para los fines del presente estudio los puntos de corte recientemente sugeridos para la identificación de la delgadez en adolescentes¹³.

Como corolario al estudio, y con la finalidad de comparar las características antropométricas de los adolescentes del área rural con respecto a los adolescentes de la ciudad de La Paz, se seleccionaron de manera aleatoria 58 estudiantes de colegios particulares y 95 de colegios públicos de la capital. Los datos antropométricos fueron tomados durante una encuesta paralela al presente estudio¹⁴. Puesto que el número de adolescentes de sexo femenino en Calama fue muy limitado ($n = 12$) se optó por efectuar las comparaciones solamente entre varones. Para efectuar una caracterización socio-demográfica, se utilizó la variable tipo de colegio, puesto que en Bolivia solamente los segmentos más privilegiados de la población pueden enviar a sus hijos a instituciones de educación privada.

Para verificar la normalidad de los datos se utilizó la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov. Los datos de prevalencia se presentan en porcentajes y fueron comparados con las pruebas de χ^2 de Pearson. Las diferencias entre grupos para variables continuas fueron evaluadas con las pruebas de ANOVA y t de Student. En todos los casos un valor P menor a 0,05 se interpretó como estadísticamente significativo.

Resultados y discusión

Estado nutricional

Las variables edad (años), peso (kg), talla (cm), IMC (kg/m^2), energía (kcal), proteína (g), carbohidratos (g), lípidos o grasa (g), humedad (%), calcio (mg), fósforo (mg), vitamina A (μg) y niacina (mg) presentaron una distribución normal (Valores $P > 0,05$ para el test de Kolmogorov-Smirnov), por lo que se pudieron aplicar pruebas paramétricas. Fibra, ceniza, y las vitaminas tiamina (mg), riboflavina (mg) y C (mg) no presentaron una distribución normal ($P < 0,05$). Esto era de esperarse puesto que un recordatorio de 24 horas no es suficiente para calcular con precisión la composición de la dieta en micronutrientes.

La tabla I, presenta la edad, peso, talla, IMC y composición de la dieta de los estudiantes de secundaria de Calama. La edad promedio de los entrevistados fue 17,5 ($\pm 1,5$) años. Es remarcable el hecho de que la mayoría de los estudiantes de secundaria en el área rural son varones, solamente 12 mujeres participaron de la encuesta de un total de 45 entrevistados. Esto se debe probablemente al hecho de que en Bolivia la educación es obligatoria solamente en primaria, luego de la cual, muchas de las niñas se dedican a otras actividades generadoras de ingreso, o que se casan más jóvenes que los varones. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre varones y mujeres, excepto en talla y consecuentemente en el IMC. Con

una prevalencia del 9% ($\text{IC} \pm 7,3\%$) de sobrepeso en la muestra, particularmente en niñas, estos resultados son congruentes con un reciente reporte sobre el estado nutricional de niños y adolescentes del área rural del Departamento del Beni en la región amazónica boliviana¹⁵. Ninguno de los adolescentes de la muestra presentó delgadez extrema de acuerdo con la referencia de Cole¹³.

La tabla II presenta la distribución de los varones de Calama y de los colegios particulares y privados de la ciudad de La Paz por curso. Las variables edad (años), talla (cm), peso (kg) e IMC (kg/m^2) presentaron una distribución normal (Prueba de Kolmogorov-Smirnov $P > 0,05$), por lo tanto fue posible utilizar la prueba paramétrica de ANOVA para evaluar el significado de las diferencias. Los niños del área urbana son en promedio 4 cm más altos ($P = 0,007$) y 3 kg ($P = 0,056$) más pesados que los del área rural. Sin embargo, las diferencias por IMC no fueron estadísticamente significativas ($P = 0,603$). Llama la atención que las diferencias antropométricas entre los niños del área rural y los estudiantes de colegios públicos sea insignificante ($P > 0,05$). Esto sugiere que los adolescentes de colegios particulares, cuyos niveles de ingreso son privilegiados, presentan características antropométricas similares a las de los adolescentes en países desarrollados y concuerda con una observación efectuada en Brasil¹⁶ referida a las diferencias entre adolescentes de áreas rurales con respecto a los de zonas urbanas.

Tabla I
Edad, peso, talla, IMC y composición de la dieta de los estudiantes de secundaria de Calama

	Varones		Mujeres		Total		Valor P de la diferencia*
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	
Edad	17,6	1,4	17,6	1,7	17,6	1,5	0,979
Peso (kg)	56,4	5,2	52,9	5,9	55,5	5,6	0,060
Talla (m)	1,6	0,1	1,5	0,1	1,6	0,1	0,001
Índice de Masa Corporal	21,5	1,5	23,0	2,4	21,9	1,8	0,013
Energía (kcal)	2.274	632	2.403	674	2.308	637	0,571
Proteína (g)	77	31	81	22	78	29	0,671
Grasa (g)	56	32	62	19	58	29	0,563
Carbohidratos (g)	383	102	383	109	383	102	0,985
Fibra (g)	12	20	8	1	11	17	0,526
Calcio (mg)	862	259	750	270	833	263	0,230
Fósforo (mg)	1.059	367	1.314	286	1.126	363	0,043
Hierro (mg)	37	23	36	7	37	20	0,811
Vitamina A (μg)	861	372	876	269	865	345	0,901
Tiamina (mg)	4	20	1	0	3	17	0,576
Riboflavina (mg)	5	20	2	0	5	17	0,576
Niacina (mg)	36	22	34	9	35	19	0,761
Vitamina C (mg)	42	59	28	17	38	52	0,462

* Prueba *t* de Student.

Tabla II
Distribución de los varones por tipo de colegio y localidad

	La Paz Urbana						La Paz Rural			ANOVA Valor P
	Privado			Público			Público			
	N	Media	DS	N	Media	DS	N	Media	DS	
Edad (años)	58	16,68	0,93	95	16,58	0,98	26	17,04	1,01	0,099
Peso (kg)	58	61,70	9,21	95	57,13	7,37	26	55,63	5,23	<0,001
Talla (cm)	58	168,35	6,91	95	163,37	5,67	26	161,60	4,80	<0,001
IMC (kg/m²)	58	21,75	2,85	95	21,39	2,42	26	21,28	1,49	0,603

Hábitos alimenticios

Desayuno: El desayuno representa en promedio el 22% ($\pm 10,8$) de la ingesta calórica de los adolescentes calameños. Para la mayoría de los estudiantes, el desayuno consiste de una comida caliente, ya sea ésta una sopa (a base de fideo, papa, arroz, verduras y algo de carne), o de un plato de carne con salsa picante, papa y arroz o fideo. Un grupo menor consume simplemente café o té con pan. 76% de los entrevistados reportaron tomar desayuno a diario, 22% dijeron hacerlo “Casi siempre” y solamente uno de los varones reportó hacerlo “cuando me acuerdo”.

La distribución de la energía es un factor determinante del rendimiento escolar de los adolescentes¹⁷. Los patrones de desayuno entre los niños son importantes desde el punto de vista de la salud pública, puesto que el desayuno proporciona los nutrientes necesarios para llevar a cabo las actividades del día, particularmente las escolares¹⁸. En la muestra estudiada, casi todos los estudiantes reportaron consumir regularmente el desayuno. La mediana del aporte calórico del desayuno en esta muestra fue de 461 kcal (Rango intercuartiles 334-431 kcal). Estos niveles se hallan por encima de los reportados para el área rural de España donde el aporte calórico del desayuno es de 353 kcal, sin embargo, la proporción de la energía provista por el desayuno es de similar magnitud¹⁸.

Recreo: Este rubro presenta las comidas preparadas y consumidas fuera del hogar. Los alimentos consumidos durante el recreo escolar constituyen en promedio el 20% ($\pm 11,3$) de la ingesta calórica diaria de estos adolescentes. En la mayoría de los casos, se trata de productos altamente calóricos como ser rellenos de papa con un ahogado de verduras, y empanadas tucumanas, ambos productos se preparan fritos. Las bebidas gaseosas, las galletas y golosinas siguen en importancia en este rubro.

Almuerzo: También consumido fuera del hogar, constituye en promedio el 24% ($\pm 11,5$) de la ingesta calórica diaria de los adolescentes calameños. En la mayoría de los casos, el almuerzo incluye una sopa y un segundo plato con carne. En consecuencia, el 44% de la ingesta calórica de los adolescentes encuestados proviene de alimentos preparados y consumidos fuera del hogar.

La mediana del aporte calórico del recreo es de 511 kcal (Rango Inter Cuartiles 253-692), mientras que el del almuerzo es de 615 kcal (Rango Inter Cuartiles 381-688). Llama la atención que prácticamente la mitad de la ingesta calórica provenga de alimentos consumidos fuera del hogar, lo cual se debe naturalmente a las distancias entre el centro escolar y las viviendas que impiden a los niños regresar a casa para el almuerzo o el recreo. Al mismo tiempo, este hecho permite observar casi sin interferencias el impacto de los alimentos consumidos fuera del hogar, una característica de la transición nutricional, en la dieta de estos adolescentes del área rural.

Con la excepción de uno de los participantes, todos reportaron recibir un pequeño monto de dinero de sus padres para los gastos de recreo y almuerzo. En efecto, el uso primario de este dinero para el 80% de los participantes es la compra de alimentos en los recreos y el almuerzo; el uso secundario del dinero es compra de material escolar y diversión.

Tarde: La hora del té típicamente boliviana, es una pequeña comida entre las 4 y las 5 de la tarde, proporciona en promedio 12% (± 9) del total de kilocalorías diarias. En Calama, el té consiste en una bebida caliente (té o café), frutas y/o pan.

Cena: Consumida en el hogar al final del día representa en promedio el 22% (± 9) de la ingesta diaria de energía. Está compuesto por un plato de sopa (a base de fideo, papas, arroz, verduras, hueso y un pedazo de carne), seguido de un segundo plato que incluye una carne (pollo, cerdo de monte o res) acompañada de una ensalada de verduras y de papa y/o arroz y/o fideo.

Solamente 6 de los entrevistados (14%) reportaron haber consumido leche de alguna manera, ya sea como bebida, con cacao o chocolate, o como parte del arroz con leche. Con respecto a la percepción de la dieta por parte de los adolescentes de Calama, el 77% de ellos la considera “variada”, es decir que no se repite todos los días, mientras que para el 20% la comida varía algunos días, para un 7% es diferente solo en los fines de semana, y para el restante la dieta 7% es monótona, es decir casi siempre lo mismo.

La dieta tradicional del área rural subtropical de Bolivia es rica en verduras y frutas locales. El aislamiento geográfico de esta población, ha permitido

evaluar el estado nutricional de los adolescentes de la escuela, y al mismo tiempo efectuar un registro de los hábitos alimenticios de una población cuyo contacto con las costumbres de los centros urbanos es mínimo. Si bien el tamaño de la muestra limita las posibilidades de generalizar estos resultados, el estudio proporciona información descriptiva útil para fines de salud pública y como registro de los patrones alimenticios de los adolescentes del área rural de La Paz, Bolivia.

Desde el punto de vista de la salud pública nutricional, si bien Bolivia está ingresando en etapas más avanzadas de la transición nutricional, el presente estudio sugiere que si se toman las acciones adecuadas a la brevedad posible, se podrá evitar o frenar el incremento en casos de enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la dieta y el estilo de vida. Para fines de políticas de salud, el presente estudio proporciona evidencia del hecho que Bolivia ha pasado de un cuadro epidemiológico en el que la desnutrición es el único problema, a un cuadro más complejo en el cual el sobrepeso y la desnutrición crónica coexisten en la misma población. Asimismo, los resultados del presente estudio podrán ser utilizados para la elaboración de instrumentos¹⁹ a utilizar para la promoción de una alimentación equilibrada en base a los productos tradicionales bolivianos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a SERTAGRO SRL por la colaboración logística prestada durante el trabajo de campo. Asimismo agradecen a los estudiantes del Colegio Secundario "Mejillones" por su amable participación en el estudio.

Referencias

1. Silveira PP, Portella AK, Goldani MZ. Obesity in Latin America: similarity in the inequalities. *Lancet* 2005; 366:451-2.
2. Martorell R, Khan LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in Latin American women and children. *J Nutr* 1998; 128:1464-73.
3. Filozof C, González C, Sereday M, Mazza C, Braguinsky J. Obesity prevalence and trends in Latin-American countries. *Obes Rev* 2001; 2:99-106.
4. Barria RM, Amigo H. [Nutrition transition: a review of Latin American profile]. *Arch Latinoam Nutr* 2006; 56:3-11.
5. Pérez-Cueto FJ, Kolsteren PW. Changes in the nutritional status of Bolivian women 1994-1998: demographic and social predictors. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58:660-6.
6. Acuna K, Pires C, Santos G, Hashimoto R, Pinheiro L, Mazuy N, Machado A, Ohveira C, Camillo M, Wismann R, Lima M, Costa-Matos A, Waitzberg DL, Cruz T. Detection of nosocomial malnutrition is improved in Amazon region by a standard clinical nutrition education program. *Nutr Hosp* 2008; 23:60-7.
7. Pérez-Cueto FJ, Naska A, Monterrey J, Almanza-López M, Trichopoulos A, Kolsteren P. Monitoring food and nutrient availability in a nationally representative sample of Bolivian households. *Br J Nutr* 2006; 95:555-67.
8. Caroli M, Lagravinese D. Prevention of obesity. *Nutr Res* 2002; 22:221-6.
9. Dietz WH, Gortmaker SL. Preventing obesity in children and adolescents. *Annu Rev Public Health* 2001; 22:337-53.
10. Pérez-Cueto FJ, Roberfroid D, Kolsteren PW. [Development and testing of a semi-quantitative food frequency questionnaire for Bolivian adolescents]. *Nutr Hosp* 2006; 21:573-80.
11. WHO: Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Geneva, WHO, 1995.
12. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1240-3.
13. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ* 2007; 335:194.
14. Pérez-Cueto A, Almanza M, Kolsteren PW. Female gender and wealth are associated to overweight among adolescents in La Paz, Bolivia. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59:82-7.
15. Benefice E, López R, Monroy SL, Rodríguez S. Fatness and overweight in women and children from riverine Amerindian communities of the Beni River (Bolivian Amazon). *Am J Hum Biol* 2007; 19:61-73.
16. Bianka Caliman S, Castro Franceschini Sdo C, Priore SE. [Secular trends in growth male adolescents: height and ponderal gains, nutritional state and relation with the education]. *Arch Latinoam Nutr* 2006; 56:321-8.
17. Herrero Lozano R, Fillat Ballesteros JC. [A study on breakfast and school performance in a group of adolescents]. *Nutr Hosp* 2006; 21:346-52.
18. Torres MD, Carmona I, Campillo C, Pérez G, Campillo JE. Breakfast, plasma glucose and beta-hydroxybutyrate, body mass index and academic performance in children from Extremadura, Spain. *Nutr Hosp* 2007; 22:487-90.
19. González-Gross M, Gómez-Lorente JJ, Valtueña J, Ortiz JC, Meléndez A. La "pirámide del estilo de vida saludable" para niños y adolescentes. *Nutr Hosp* 2008; 23:159-68.

Original

Comparison of the nutritional diagnosis, obtained through different methods and indicators, in patients with cancer

N. Pereira Borges¹, B. D' Alegria Silva¹, C. Cohen¹, P. E. Portari Filho² and F. J. Medeiros³

¹Nutritionist. Member of Nutritional Therapy Commission. ²Assistant Professor of the Medicine and Surgery School of the University of Rio de Janeiro and member of Nutritional Therapy Commission. ³Assistant Professor of the Nutrition School of the University of Rio de Janeiro and Member of Nutritional Therapy Commission. Gaffrée e Guinle Hospital/University of Rio de Janeiro. Brazil.

Abstract

Objective: The aim of this article is to compare the diagnosis, obtained through different methods and indicators, of nutritional risk in patients with cancer.

Methods: It was assessed nutritional risk in of 144 oncology patients was assessed, making use of Subjective Global Assessment (SGA, Detsky 1987), Malnutrition Universal Screening Tool (MUST, 2003), Body Mass Index (BMI) and Serum Albumin. Statistical Analysis: Kappa, chi-square and McNemar tests.

Results: It was found a high prevalence of malnutrition (MUST, 78.32%; SGA, 77.08%; serum albumin level < 3.5 g/dL, 45.60%; BMI < 20.0 kg/m², 36.11%) in patients with cancer. In general, there was a higher prevalence in patients with Gastrointestinal Tract Cancer (72.22%), with the stomach cancer being the most common one (29.17%). Tumors of the digestive tract presented with higher nutritional risk according to SGA ($p < 0.0001$), MUST ($p < 0.01$), BMI ($p < 0.05$) and serum albumin level < 3.0 g/dL ($p < 0.05$); these patients have twenty three times more chances of nutritional risk than patients with cancer in other organs. The patients that have also metastasis presented greater nutritional impairment, according to MUST ($p < 0.05$) and serum albumin level < 3.0 g/dL ($p < 0.01$). According to this study, we demonstrate that there is no difference between the Diagnosis of Nutritional Risk, according to MUST and SGA. However, these values are different when confronted with the ones of serum albumin level and BMI.

Conclusion: The MUST and the Serum Albumin proved to be sensitive methods for the identification of nutritional risk in patients with metastatic cancer. The SGA and MUST tests are good diagnostic tests which presented convergence of results.

(Nutr Hosp. 2009;24:51-55)

Key words: Nutritional assessment. Nutritional indicators. Cancer. Malnutrition. MUST. SGA.

Correspondence: Nathalie Pereira Borges.
Rua Silva Guimarães 02.
Tijuca - RJ - Brasil CEP 20521-200.
E-mail: nathalieborges@oi.com.br

Recibido: 24-IX-2007.
Aceptado: 20-VI-2008.

COMPARACIÓN DEL DIAGNÓSTICO NUTRITIVO, OBTENIDO POR DIFERENTES MÉTODOS E INDICADORES, EN PACIENTES CON CÁNCER

Resumen

Objetivo: El objetivo de este artículo es comparar el diagnóstico de riesgo nutritivo en pacientes con cáncer, obtenido por diferentes métodos e indicadores.

Métodos: Se evaluó el riesgo nutricional en 144 pacientes oncológicos, empleando la Valoración Global Subjetiva (Subjective Global Assessment, SGA, Detsky 1987), el Instrumento Universal de Despistaje de Malnutrición (Malnutrition Universal Screening Tool, MUST 2003), el Índice de Masa Corporal (IMC) y la albúmina sérica.

Análisis estadístico: Pruebas de Kappa, chi-cuadrado y McNemar.

Resultados: Se encontró una alta prevalencia de malnutrición (MUST, 78,32%; SGA, 77,08%, concentración de albúmina sérica < 3,5 g/dl, IMC < 20,0 kg/m², 36,11%) en pacientes con cáncer. En general, la prevalencia era mayor en pacientes con cáncer del tracto gastrointestinal (72,22%), siendo el más frecuente el cáncer gástrico (29,17%). Los tumores digestivos tenían el mayor riesgo nutritivo según el SGA ($p < 0,0001$), MUST ($p < 0,01$), IMC ($p < 0,05$) y concentración de albúmina sérica < 3 g/dl ($p < 0,05$); estos pacientes tienen 23 veces más probabilidades de riesgo nutritivo que los pacientes con cáncer en otros órganos. Los pacientes que también tiene metástasis tienen mayor trastorno nutritivo, según el MUST ($p < 0,05$) y la concentración de albúmina sérica < 3 g/dl ($p < 0,01$). Según este estudio, hemos demostrado que no existen diferencias en el diagnóstico de riesgo nutricional entre el MUST y el SGA. Sin embargo, estos valores difieren cuando se comparan con la concentración de albúmina sérica y con el IMC.

Conclusión: Demostramos que el MUST y la albúmina sérica son métodos sensibles para identificar el riesgo nutritivo en pacientes con cáncer metastásico. El SGA y el MUST son pruebas diagnósticas buenas que tienen resultados concordantes.

(Nutr Hosp. 2009;24:51-55)

Palabras clave: Valoración nutritiva. Indicadores nutricionales. Cáncer. Malnutrición. MUST. SGA.

Introduction

Cancer is a major public health problem in developed and developing countries.¹ In Brazil, the estimates for 2006 point that will be identified 472,050 new cases of cancer. The most common types, except for non-melanotic skin cancer, will be the prostate and the lung cancers for males; and the breast and the uterine cervix cancers for females, following the same figures appointed worldwide.²

Cancer is frequently related to the person's decline of proper nutritional levels. Proteic-caloric malnutrition affects from 30% to 50% of the patients, leading to worse quality of life, reduction of survival rate and tolerance to treatment; and increasing postoperative morbidity.³⁻⁵

The attainment of malnutrition's prevalence can be difficult to achieve because it depends on the sensitivity and specificity of the parameters used on the nutritional assessment and because of the lack of consensus on the validity of this parameters.⁶

In general, oncology patients show a more serious nutritional injury and, therefore, chances of complications are higher. The problem is that in many times these patients are not screened or, when they are, it is too late to change the nutritional prognosis.

Several nutritional assessment methods, with different specificities, sensitivities and costs, are in use in this clinical practice. However, there is not an indicator that can be considered the "gold standard". All of them present limitations, being the most significant one, the fact that they are influenced by factors that are independent from the nutritional status.^{7,8}

The anthropometry embraces, besides height and weight, the Body Mass Index (BMI), through which it is assessed the relation between these two variables, without assessing, however, the body compartments. The cutaneous folds and the circumferences consist in a convenient anthropometric method to indirectly establish the body fat mass and the free fat mass, respectively.^{9,10}

In the absence of a definitive method to diagnose the malnutrition, the MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*) was developed to detect proteic-caloric malnutrition and the risk of malnutrition development, using standards based on evidences.¹¹ This method shows, among its parameters of nutritional risk identification, the weight loss percentage in the last six months, the BMI (cut-off point 18.5 kg/m²) and also assesses the disease's possible acute effect through observing if the patient have been eating or not in the last five days.¹²

Currently, the Subjective Global Assessment (SGA) is one of the most applied protocols and most described as a method of detecting malnutrition, with prognostic value for patients with cancer. This protocol consists in an easy and quick questionnaire which includes the history of past-recent decrease in weight, dietary history and physical examination.^{13,14}

Laboratory and biochemical examinations can also be used; however it is necessary to take into consideration the changes that may occur to them due to the present disease, which does not reflect trustworthily the nutritional levels.

The importance of the present study consists in comparing these two methods for the diagnosis of oncology patients with malnutrition, once it can lead to nutritional intervention and, consequently, affect these patients's survival.¹⁵

Materials and methods

This prospective and transversal study, whose sample is constituted by adult patients, of both sexes, diagnosed with cancer, hospitalized at Gaffrée e Guinle Hospital/University of Rio de Janeiro's infirmary. It was excluded patients with upper limb oedema, unable to ramble or to stand still, as well as those diagnosed with HIV/AIDS.

In this study, 144 patients were assessed, hospitalized at Gaffrée e Guinle, from September/2004 to august/2006. Their mean age was 56.32 ± 11.67 years, being 59.42% of them male. The sample consisted in patients with bladder, cardial, cecum, colon, esophagus, stomach, breast, mediastinum, ovary, pancreatic, prostate, lung, rectal, adrenal, lymphatic tissue, thorax and uterus malignant neoplasm (fig. 1).

The data were collected preferentially at the moment of hospitalization, or at least three days after it. The SGA, the Anthropometric Assessment and the MUST were done at the infirmary itself, individually, on the patient's bed, by the same well-trained appraiser.

Two original protocols were applied: SGA, created by Detsky and partners (1987), and the MUST, created by the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition's Counseling Group (2004). At the end of SGA protocol, it was added a field to register the anthropometric levels surveyed during the medical consultation and the Body Mass Index calculation.

Besides the application of these protocols, it was also analyzed the following complementary data: tumor localization, presence of metastasis, treatment to be adopted (surgery, chemotherapy, radiotherapy) and serum albumin.

The body weight was measured by digital scale Plenna®, and the stature by Filizola, with the accuracy of 0.01 cm. Through these results, the Body Mass Index (BMI) was figured. The serum albumin was measured in the same day of protocols' application and its analysis was done at Gaffrée e Guinle's laboratory.

It is important to call attention to the fact that the anthropometric data (weight, height, BMI) and the serum levels were transformed into binary variables, using the cut-off points described in literature (< 3.5 g/dl; < 3.0 g/dl e < 2.5 g/dl) and compared through chi-square and McNemar tests, with the significance level of 5% ($p < 0.05$) for convergent validation. The Kappa

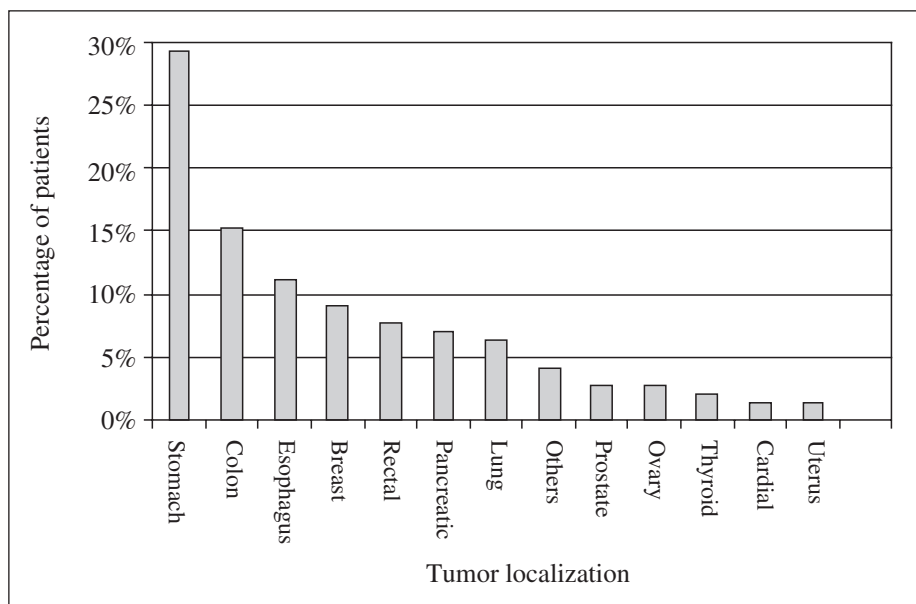


Fig. 1.—Types of cancer's prevalence among the group studied. *"Others" represents the types of cancer that showed only one isolated case (cecum, lymphatic tissue, mediastinum, adrenal and thorax).

was used to compare the correspondence between the results achieved by SGA and MUST. *Microsoft Office Excel® 2000* and *Stata® 7.0* were the programs used to analyze the data.

This work is part of a research project approved by Gaffrée e Guinle Hospital/University of Rio de Janeiro Ethical Committee, titled "Nutritional therapy: the importance of monitoring", according to 196/96 resolution.

Results

The malnutrition prevalence in the group of people studied was high, being detected nutritional risk in 78.32%, according to MUST, and 77.08%, according to SGA. From all tools used for the nutritional assessment, the MUST achieved convergent results to the ASG's (table I). The serum albumin and the BMI did not converge in terms of results as the ASG and the MUST did.

Table I

Convergent validation tests on the result achieved by the MUST and SGA protocols in patients with cancer at Gaffrée e Guinle Hospital

	Nutritional Risk (SGA)	No Nutritional Risk (SGA)	Total
Nutritional Risk (MUST)	106	6*	112
No Nutritional Risk (MUST)	4*	27	31
Total	110	32	143

p = 0,5271 NS. McNemar.

Kappa = 0,799 95% confidence interval: From 0.678 to 0.919.

SGA: Subjective Global Assessment. MUST: Malnutrition Universal Screening Tool.

The diagnosis achieved with BMI cut-off point of 18.5 kg/m² and with serum albumin levels of 3,0 g/dL (kappa = 0.279; IC: 0.025 a 0.533), were convergent. When the BMI had its cut-off point increased to 20.0 kg/m² and the serum albumin levels to 3,0 g/dl (kappa = 0.177; IC: 0.019 a 0.373) and 3.5 g/dl (kappa = 0.133; IC: 0.046 a 0.313), the results were also convergent.

Among the patients assessed, 14.69% were not submitted to any antitumoral therapy during the hospitalization period. From this group, 61.9% had metastasis detected and 76.2% had unable to surgical resection gastrointestinal tract tumors. Whereas in those to whom were adopted some kind of procedure, the most employed method was Surgery (69.93%).

From the total of patients, 20.28% presented metastasis. And, when associating the presence of metastasis with the Serum Albumin levels, was noticed that this group has around 12, 5 and 5 more chances of presenting nutritional injury, with Albumin cut-off point of < 3.0 and < 3.5, respectively. Nevertheless, when comparing the presence of metastasis to the SGA and BMI, the results were insignificant.

The majority of the population studied (70%) presented gastrointestinal symptoms which lead to serious nutritional consequences, specially when the patients are not submitted to an appropriate nutritional supervision. The most common symptoms mentioned by the patients were anorexia (38%), vomits (36%) and nauseas (34%).

The patients with tumors in gastrointestinal tract regions, including the pancreas, have greater chances of presenting nutritional injury, according to the nutritional assessment's different methods and indicators. These chances are increased according to BMI < 20.0 kg/m² (4,45 times), to MUST (14.18 times) and SGA (23 times) (tables II, III and IV).

It is also important to call attention to the fact that when the presence of tumors in gastrointestinal tract

Table II
Nutritional risk in patients with digestive tract tumors, according to BMI (< 20,0 kg/m²)

	Nutritional Risk (BMI < 20,0 kg/m ²)	No Nutritional Risk (BMI ≤ 20,0 kg/m ²)	Total
Digestive tract tumors	43	61	104
Other cancers	9	31	40
Total	52	92	144

p < 0.05 OR = 4.45.
BMI: Body Mass Index. OR: Odds Ratio.

regions is combined with the serum albumin levels, there are more chances of nutritional risk to the cut-off point of 3.0 g/dl.

Discussion

As there is no referential method for malnutrition's diagnosis, different strategies are used to validate new nutritional assessment techniques. One of them, called convergent validation, verifies if the result achieved through the new method leads to the same answer of the traditional method that is being used as a comparison standard.¹⁴⁻¹⁷

In our database the MUST converged with SGA in terms of results, being this second one used in this study as the traditional method for this comparison, which proved to be a good tool for the malnutrition diagnosis.¹⁵

Although the MUST has the BMI as one of its assessment criteria, it only obtains maximum score with cut-off point under 18.5 kg/m². One of the main points of criticism on the BMI is that it is essential that a big modification concerning the weight had occurred so that it would be possible to achieve the BMI reduction till malnutrition's cut-off point (18.5 kg/m²).

Exactly because of that, some authors explain that cut-off point alteration to 20.0 kg/m² could be useful in the sense that more low weight patients could be caught, increasing IMC's sensitivity.¹⁸ However, even

Table III
Nutritional risk in patients with digestive tract tumors, according to MUST

	Nutritional Risk (MUST)	No Nutritional Risk (MUST)	Total
Digestive tract tumors	89	14	103
Other cancers	23	17	40
Total	112	31	143

p < 0.01 OR = 14.18.
MUST: Malnutrition Universal Screening Tool. OR: Odds Ratio.

Table IV
Nutritional risk in patients with digestive tract tumors, according to SGA

	Nutritional Risk (SGA)	No Nutritional Risk (SGA)	Total
Digestive tract tumors	91	13	104
Other cancers	20	20	40
Total	111	33	144

p < 0.0001 OR = 23.
SGA: Subjective Global Assessment. OR: Odds Ratio.

when these patients were classified according this suggested cut-off point, the results did not converge with the MUST and SGA's.

Laboratory exams can also be used in malnutrition's assessment. It is a simple reasoning: because of their great sensitivity, these exams could identify the alterations that still could not be pointed by the anthropometric variables,¹⁹ partially solving the problem mentioned above, exemplified with the BMI.

The serum albumin level is deeply used on the nutritional risk identification; however, it is criticized because of the low sensitivity it offers, once its half-life is usually of 18 days.^{10,20}

When the SGA, MUST and BMI levels were compared to the serum albumin (< 2.5 g/dL), we saw that these methods/indicators did not converge in terms of results. As the albumin cut-off point was increased to 3, 0 and 3.5 g/dL, we observed that the first cut-off point (3.0) converged with BMI (< 18.5 kg/m² and < 20.0 kg/m²), while the second (3.5) only converged with BMI < 20.0 kg/m². We can infer that this convergence, in bordering nutritional status situations, represented by the serum albumin levels of 3.5 g/dl, can restrict the use of BMI as a nutritional diagnosis parameter.

It is also important to call attention to the fact that Serum Albumin levels can be qualified, in this study, as a parameter, and not as a method for nutritional diagnosis, as has been already pointed by literature.²¹

The chances of nutritional risk in patients with metastasis are bigger, according to MUST and Serum Albumin. This fact has already been proved by other authors, without making use, however, of this new tool (MUST). It is interesting to notice that the relation between the SGA and the metastasis was not significant, which makes us think about this method's subjectivity in contrast to MUST's more objective data.¹¹

As cancer's development is related to the worsening of nutritional status,²²⁻²⁴ and as metastasis presence happens in cancers in more advanced states,²⁵ it is expected that a greater nutritional risk is associated to the presence of metastasis.

In the same way, the patients with gastrointestinal tract tumors have at least 23 times more chances of presenting nutritional risk when compared to those with cancer in other sites.²⁶ The cancer itself causes bigger injuries to the

nutritional status than other diseases, because the way the patient gets malnourished is different. The response to cancer is not an adaptation-to-fasting response, but an inflammatory one, in which the inflammatory mediators release leads to the secretion of catabolic hormones conducting the patient to a constant catabolic state.²⁷

In this study, were founded 41.67% of patients with obstructive upper digestive tract tumors, in which was diagnosed nutritional risk in 86.67% through SGA and 88.33% through MUST. The present catabolism is, then, increased because, besides the inflammatory response, there is also a metabolic response to the fasting.²⁸ It explains the greater prevalence of malnutrition in these types of cancer.

Literature shows the great malnutrition's prevalence in cancer of 30 to 80%.²⁹ In Brazil, the multicenter study IBRANUTRI identified an incidence of 66.4% of malnutrition in oncology patients, being 41.1% moderate and 21.3% serious.^{6,15,30,31}

In the present study, the malnourished oncology patients' percentage remained in the values achieved by the past studies, according to MUST (78.32%) and SGA (77%), which shows that these methods can be considered good tools for nutritional diagnosis. However, the use of BMI and Serum Albumin were not so efficient to achieve this diagnosis.

Conclusion

The results achieved through SGA and MUST converge when detecting nutritional risk in this group of patients. They also proved to be good diagnostic tests.

The Serum Albumin and MUST showed themselves sensible on the nutritional risk's detection in patients with metastatic cancer.

References

- García-Luna PP, Parejo Campos J, Pereira Cunill JL. Causas e impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutr Hosp* 2006; 21(Suppl. 3):10-6.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Estimativa 2006: Incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2005.
- Capra S, Ferguson M, Ried K. Cancer: impact of nutrition intervention outcome—nutrition issues for patients. *Nutrition* 2001; 17(9):769-72.
- Carr CS, Ling KD, Boulos P, Singer M. Randomised trial of safety and efficacy of immediate postoperative enteral feeding in patients undergoing gastrointestinal resection. *BMJ* 1996; 312(7035):869-71.
- Windsor JA, Hill GL. Protein depletion and surgical risk. *Aust N Z J Surg* 1988; 58(9):711-5.
- Raja R, Lim AV, Lim YP, Lim G, Chan SP, Vu CK. Malnutrition screening in hospitalised patients and its implication on reimbursement. *Intern Med J* 2004; 34(4):176-81.
- Elia M, Zellipour L, Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clin Nutr* 2005; 24(6):867-84.
- Merhi VAL, Oliveira MRM, Caran AL, Tristão TMG, Ambo RM, Tanner MA et al. Tiempo de hospitalización y estado nutricional en pacientes hospitalizados. *Nutr Hosp* 2007; 22(5):590-5.

- Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, Wolman SL, Stewart S, Whitewell J, et al. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgement and objective measurements. *N Engl J Med* 1982; 306(16):969-72.
- Blanco LV, Rausell GL, Vidal VJ, Pérez-Crespo CG, Navalón CI, Sirvent MC M et al. Valoración nutricional al ingreso hospitalario: iniciación al estudio entre distintas metodologías. *Nutr Hosp* 2006; 21(2):163-72.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003; 22(4):415-21.
- Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the "malnutrition universal screening tool" ("MUST") for adults. *Br J Nutr* 2004; 92(5):799-808.
- Barbosa-Silva MC, De Barros AJ. Subjective global assessment: Part 2. Review of its adaptations and utilization in different clinical specialties. *Arq Gastroenterol* 2002; 39(4):248-52.
- Barbosa-Silva MC, de Barros AJ. Subjective nutrition assessment: Part 1 - A review of its validity after two decades of use. *Arq Gastroenterol* 2002;39(3):181-7.
- Rivadeneira DE, Evoy D, Fahey TJ, 3rd, Lieberman MD, Daly JM. Nutritional support of the cancer patient. *CA Cancer J Clin* 1998; 48(2):69-80.
- Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11(1):8-13.
- Detsky AS, Baker JP, Mendelson RA, Wolman SL, Wesson DE, Jeejeebhoy KN. Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: methodology and comparisons. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1984; 8(2):153-9.
- Campillo B, Paillaud E, Uzan I, Merlier I, Abdellaoui M, Perennec J et al. Value of body mass index in the detection of severe malnutrition: influence of the pathology and changes in anthropometric parameters. *Clin Nutr* 2004; 23(4):551-9.
- López-Hellín J, Baena-Fustegueras JA, Schwartz-Riera S, García-Arumi E. Usefulness of short-lived proteins as nutritional indicators surgical patients. *Clin Nutr* 2002; 21(2):119-25.
- Sullivan DH, Sun S, Walls RC. Protein-energy undernutrition among elderly hospitalized patients: a prospective study. *JAMA* 1999; 281(21):2013-9.
- Covinsky KE, Covinsky MH, Palmer RM, Sehgal AR. Serum albumin concentration and clinical assessments of nutritional status in hospitalized older people: different sides of different coins? *J Am Geriatr Soc* 2002; 50(4):631-7.
- Martignoni ME, Kunze P, Friess H. Cancer cachexia. *Mol Cancer* 2003; 5(2):36.
- Palestý JA, Dudrick SJ. What we have learned about cachexia in gastrointestinal cancer. *Dig Dis* 2003; 21(3):198-213.
- Rubin H. Cancer cachexia: its correlations and causes. *Proc Natl Acad Sci USA* 2003; 100(9):5384-9.
- Levy MH, Rosen SM, Ottery FD, Hermann J. Supportive care in oncology. *Curr Probl Cancer* 1992; 16(6):329-418.
- Conde LC, López TF, Blanco PN, Delgado JA, Correa JJV, Lorenzo FFG. Prevalencia de desnutrición en pacientes con neoplasia digestiva previa cirugía. *Nutr Hosp* 2008; 23(1):46-53.
- Santos JT, Cannada T, O'Farrell B, Alladi K, Coleman RL. Subjective versus objective nutritional assessment study in women with gynecological cancer: a prospective cohort trial. *Int J Gynecol Cancer* 2004; 14(2):220-3.
- Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal PM, Camilo ME. Nutritional deterioration in cancer: the role of disease and diet. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2003; 15(8):443-50.
- Ottery FD. Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. *Nutrition* 1996; 12(1 Suppl.):S15-9.
- Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition* 2001; 17(7-8):573-80.
- Leandro-Merhi VA, García RWD, Mónaco DV, Oliveira MRM. Comparación del estado nutricional, consumo alimenticio y tiempo de hospitalización de pacientes de dos hospitales, uno público y otro privado. *Nutr Hosp* 2006; 21(1):32-7.

Original

Accuracy of nutritional assessment tools for predicting adverse hospital outcomes

M. G. Beghetto^{1,2}, V. C. Luft², E. D. Mello¹ and C. A. Polanczyk²

¹Department of Nutrology of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre. ²Postgraduate Program in Epidemiology of the Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil.

Abstract

Background and aims: The ability of nutritional status assessment methods to predict clinical outcomes in hospitalized patients has not been completely evaluated. This study compared the accuracy of traditionally used nutritional tools and parameters in predicting death, infection, and length of hospital stay (LOS) in hospitalized adults.

Research Methods & Procedures: Patients admitted at clinical and surgical wards were evaluated by body mass index, percentage of weight loss, Subjective Global Assessment, albumin, lymphocyte count, and followed until discharge. Clinical outcomes considered were in-hospital death, infection, and LOS. Overall accuracy of each method to predict these outcomes was assessed from ROC curves and C-statistic.

Results: Among 434 patients evaluated, 51% had a prolonged LOS, 23% developed infection, and 7.8% died during hospitalization. In univariate analysis, serum albumin was the strongest predictive parameter for death (C-statistic: 0.77; CI_{95%}: 0.69-0.86) and hospital infection (C-statistic: 0.67; CI_{95%}: 0.61-0.74). For longer stay, lymphocyte count (C-statistic: 0.60; CI_{95%}: 0.55-0.65) emerged as the most predictive variable. After adjustment for non-surgical hospitalization and cancer diagnosis, weight loss > 5% (OR: 1.58; CI_{95%}: 1.06-3.35), and serum albumin < 3.5 g/dL (OR: 2.40; CI_{95%}: 1.46-3.94) were associated to LOS. Albumin was the only independent variable related to infection (OR: 5.01; CI_{95%}: 3.06-8.18) and, for hospital death, albumin (OR: 7.20; CI_{95%}: 3.39-15.32) adjusted for age (OR: 1.03; CI_{95%}: 1.01-1.06).

Conclusions: Nutritional assessment methods evaluated were weakly predictors of hospital outcomes. Except for low serum albumin, isolated use of these methods adds little information in identifying the effect of nutritional status on clinically relevant outcomes.

(Nutr Hosp. 2009;24:56-62)

Key words: Nutritional status. Malnutrition. Inpatients. Risk assessment. Serum albumin.

Correspondence: Mariur G. Beghetto.
Ramiro Barcelos, 2350. Sala 635.
Porto Alegre, RS, Brazil. Zip Code: 90035-003.
E-mail: mbeghetto@hcpa.ufrgs.br

Recibido: 27-XII-2007.
Aceptado: 28-IV-2008.

FIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN NUTRITIVA PARA PREDECIR UNA MALA EVOLUCIÓN CLÍNICA EN HOSPITALIZADOS

Resumen

Conocimientos previos y objetivos: No se ha evaluado de forma completa la fiabilidad de los métodos de evaluación del estado nutricional para predecir la evolución clínica de los pacientes hospitalizados. Este estudio comparó la precisión de instrumentos tradicionales y de parámetros en la predicción de muerte, infección y duración de hospitalización (DH) en adultos hospitalizados.

Métodos de investigación y procedimientos: Se evaluó a pacientes ingresados en guardias médicas y quirúrgicas, empleando el índice de masa corporal, el porcentaje de pérdida de peso, la Valoración Subjetiva Global, la albúmina y el recuento linfocitario, y se les siguió hasta ser dados de alta.

Resultados: Entre los 434 pacientes evaluados, el 51% tuvo una DH prolongada, el 23% desarrolló infección y el 7,8% murió durante la hospitalización. En el análisis de univarianza, el factor predictivo de muerte más potente fue la albúmina sérica (C-estadística: 0,67; IC_{95%}: 0,61-0,74) y también de infección hospitalaria (C-estadística: 0,67; IC_{95%}: 0,61-0,74). En el caso de una mayor DH, la variable predictiva más fiable fue el recuento linfocitario (C-estadística: 0,60; IC_{95%}: 0,55-0,65). Tras realizar el ajuste de hospitalización no quirúrgica y diagnóstico de cáncer, la pérdida de peso > 5% (OR: 1,58; IC_{95%}: 1,06-3,35) y la albúmina sérica < 3,5 g/dl (OR: 2,40; IC_{95%}: 1,46-3,94) se asociaban a la DH. La albúmina fue la única variable independiente relacionada con la infección (OR: 5,01; IC_{95%}: 3,06-8,18) y, en el caso de muerte hospitalaria, la albúmina (OR: 7,20; IC_{95%}: 3,39-15,32) ajustada en función de la edad (OR: 1,03; IC_{95%}: 1,01-1,06).

Conclusiones: Los métodos de valoración nutricional evaluados fueron predictores débiles de la evolución clínica hospitalaria. Exceptuando la albúmina sérica baja, la determinación aislada de estos parámetros añade poca información para identificar el efecto del estado nutricional sobre la evolución clínica.

(Nutr Hosp. 2009;24:56-62)

Palabras clave: Estado nutricional. Malnutrición. Pacientes hospitalizados. Valoración de riesgo. Albúmina sérica.

Introduction

Malnutrition is a prevalent syndrome in hospitalized patients, corresponding to approximately 50% of hospitalized adults worldwide.¹⁻⁴ It has been associated with clinical complications, increased morbidity and mortality,^{1-3,5} length of hospital stay (LOS),^{4,6} hospitalization costs⁷ and poor quality of life.⁸

Several methods, both subjective and objective, of greater or lesser complexity and costs, are available for assessing nutritional status. In practice, body mass index, percentage of weight loss, and subjective global assessment are those most frequently employed. Laboratory data, such as lymphocyte count and serum albumin, despite the fact that may be altered by several acute clinical conditions, are still implemented as parameters of nutritional status.⁹⁻¹² Unfortunately, there is no single method adopted as a standard reference to assess nutritional status. The acceptance of such methods in clinical practice, for the whole spectrum of hospitalized adults, is limited due to the lack of adequate validation studies, use of subjective criteria,¹³ restriction to selected patient groups,¹⁴ low feasibility, and need for highly trained personnel.

In the absence of validated parameters, the American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) recommends the use of clinical and biochemical parameters to confirm the presence of malnutrition.¹⁵ More recently, assessment methods of nutritional status have been developed and their ability to predict outcomes associated with malnutrition or the overall individual health status has been increasingly studied.¹⁶⁻²⁴ However, data on the influence of the nutritional status on clinically relevant outcomes has been inconsistent and inconclusive.

The purpose of this study was to compare the accuracy of body mass index (BMI), percentage of involuntary weight loss in 6 months (WL), subjective global assessment (SGA), serum albumin and lymphocyte count in predicting death, infection and LOS in a heterogeneous group of hospitalized adults.

Materials and methods

Patients

From existing databases that previously addressed the prevalence of malnutrition in adults (patients older than 18 years of age) hospitalized at medical and surgical wards in a 749-bed University Hospital, 434 patients were included in the present study (185 assessed in 2002 and other 249 assessed in 2004). Patients from the intensive care units, bone marrow transplant unit, with obstetric admission, those with amputated members, using casts, and those who could not provide information on their clinical status nor be able to be submitted to anthropometric methods were not enrolled in the original databases, therefore were not included in the present study. The study was approved by the Research and Ethics Committee of the Institution.

Nutritional Assessment Methods

The nutritional assessment was performed during hospitalization and included the following methods: BMI,²⁵ %WL,²⁶ SGA,²⁷ albumin and serum lymphocyte count. Assessment was carried out by Nutrition university students, previously trained and under supervision. The same research protocol and assessment routine was adopted for all patients. The SGA was performed first, followed by measurement of body weight and height. Body weight was measured using electronic platform scales with a maximum load of 200 kg and increments of 100 g. Height measurements were taken by means of fixed anthropometers available at hospital wards. Both scales and anthropometers are checked and certified on an annual basis by the National Institute of Weights and Measurements.

Laboratory tests (albumin and serum lymphocyte count) were ordered at the discretion of the medical teams, without interference from the investigators. For the lymphocyte count and for serum albumin, only values obtained within 72 hours and 7 days from nutritional assessment were included, respectively.

Hospital Outcomes

Three outcomes evaluated were in-hospital death, infection, and LOS, all collected from review of electronic patients' records. A prolonged LOS was defined as a hospitalization longer than 15 days. Hospital infection was considered as being any infection acquired and diagnosed during hospitalization, despite its site of origin. The hospital medical teams performed all infection diagnoses and these data were obtained from the medical records. Patients with more than one episode of infection were categorized as having ongoing infection, not taking into account the site or severity of the episodes.

Data Analysis

Continuous and normally distributed data are presented as mean $\pm$ standard deviation (SD), those without normal distribution as median and interquartile intervals, and categorical ones as a percentage.

Some patients did not have albumin levels ($n = 205$) or lymphocyte count ($n = 29$) measured within the studied period. For these patients, median levels in this sample, which coincidentally matched the lower reference values (3.5 g/dL and 1,500 U/ μ L, respectively) were included. According to SGA, patients were classified in three categories: a) well nourished, b) moderately (or suspicion) malnourished, and c) severely malnourished, as described by Detsky et al.¹³

Other nutritional parameters were evaluated as continuous variables and stratified by median values. Since most of these variables have established reference values for malnutrition, they were dichotomized at the

Table I
Patient characteristics and nutritional assessment parameters. Data expressed in n (%), unless otherwise specified

	N = 434
Age (years)	56.4 ± 16 ^a
Age ≥ 65 years	154 (35.5%)
Male gender	223 (51.4%)
Time of hospitalization before assessment (days)	6 (3-12) ^b
Time of hospitalization before assessment	
0-7 days	261 (60.1%)
8-14 days	98 (22.6%)
15-21 days	36 (8.3%)
≥ 22 days	39 (9%)
Non-surgical admission	233 (53.7%)
Cancer	169 (38.9%)
Nutritional variables	
Subjective Global Assessment	
Nourished	212 (48.8%)
Suspicious/moderate malnutrition	83 (19.1%)
Severe malnutrition	139 (32%)
Percentage of weight loss (%)	-5 (-12.7 - -0.2) ^b
Percentage of weight loss >5%	216 (49.8%)
Body Mass Index (kg/m ²)	23.9 (21.1-27.9) ^b
Body Mass Index (Kg/m ²)	
< 18.5	46 (11.1%)
18.5 - 25	207 (47.7%)
≥ 25	179 (41.2%)
Lymphocyte count (U/μL)	1,500 (1,060-1,950) ^b
Lymphocyte count ≤ 1,500 U/μL	249 (57.4%)
Albumin (g/dL)	3.5 (3.5-3.6) ^b
Albumin < 3.5 g/dL	99 (22.8%)

^a = mean ± standard deviation; ^b = median (interquartile intervals).

following cutoff points: BMI < 18.5 kg/m², WL > 5% in 6 months, albumin < 3.5 g/dL and lymphocytes ≤ 1,500 U/μL. The results obtained using nutritional variables dichotomized by median or reference values were similar. Dichotomization using reference values was chosen in order to facilitate comparisons with other studies.

The accuracy of the different methods to predict death, infection and LOS was evaluated by plotting

ROC curves and by estimating the C-statistic. For each outcome a multivariate logistic regression was performed using the «enter» method, including all those variables that in the univariate analysis had a *p* value < 0.25 (Wald's test). Variables that in the model presented *p* values < 0.05 (Wald's test) were retained, while those with a higher *p* value were removed, one at each time. No significant interactions were identified among predictive variables and any outcome. Pre-defined subgroups analysis was carried out for the presence of cancer, surgery patients, and age ≥ 65 years old. The linearity assumption of the function between continuous variables and each outcome was also tested.

The initial hypothesis was that subjects classified according to SGA as malnourished (suspicious or moderate, and severe) would present the worst clinical outcomes: death, infection and LOS. Therefore, considering a value of $\alpha = 0.05$ and comparing the frequencies obtained in this study for death, infection, and hospital stay in malnourished and nourished patients, this study has power of 85%, 75% and > 95% for these outcomes, respectively.

All analyses were performed in the SPSS 10.0 statistical software and *p* values < 0.05 (two-tailed) were considered statistically significant.

Results

The study population consisted of 434 patients, 51% were male, and 36% were 65 years or older. In 46% of patients, the underlying reason for hospitalization was surgical, and 39% were diagnosed with cancer (table I). The average hospitalization length of stay was 15 days (P25: 8.8-P75: 26), and 51% had been hospitalized for a period equal to or greater than 15 days, 23% presented hospital infection, and 7.8% died.

Using different diagnostic criteria, a wide variability in malnutrition prevalence was observed, ranging from 11% according to BMI < 18.5 kg/m² to 57.4% for a lymphocyte count ≤ 1,500 U/μL (fig. 1).

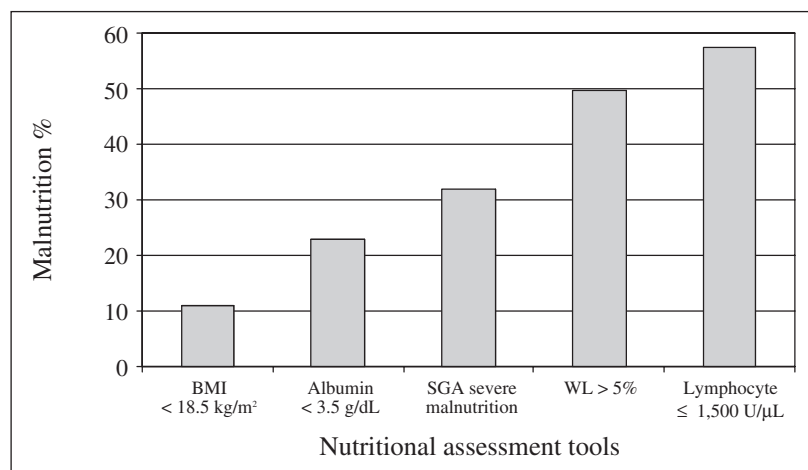


Fig. 1.—Malnutrition prevalence according to each nutritional assessment parameter. BMI - body mass index; SGA = subjective global assessment; WL = percentage of involuntary weight loss.

Table II
Univariate predictors of death, infection and prolonged hospital stay

Variable	Death		Infection		LOS	
	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Age (years)	1.04 (1.01-1.07)	<0.01	1.01 (0.99-1.02)	0.34	1.01 (0.99-1.02)	0.31
Male gender	1.22 (0.60-2.46)	0.59	1.24 (0.79-1.93)	0.35	0.99 (0.68-1.44)	0.95
Non-surgical admission	1.64 (0.80-3.41)	0.19	1.22 (0.78-1.91)	0.39	1.88 (1.28-2.76)	<0.01
Cancer	2.41 (1.18-4.51)	0.02	1.43 (0.91-2.24)	0.12	1.69 (1.14-2.49)	<0.01
SGA (A)	1.0		1.0		1.0	
(B)	2.72 (0.99-7.51)	0.05	1.55 (0.85-2.84)	0.16	1.31 (0.79-2.18)	0.30
(C)	3.79 (1.60-8.99)	<0.01	1.98 (1.20-3.28)	<0.01	1.86 (1.20-2.86)	<0.01
BMI < 18.5 kg/m ²	1.61 (1.45-7.64)	<0.01	2.43 (1.30-4.55)	<0.01	1.47 (0.80-2.69)	0.21
Lymphocytes ≤ 1,500 U/μL	3.33 (0.76-3.89)	0.21	1.73 (1.09-2.76)	0.02	1.65 (1.13-2.43)	0.01
Weight loss > 5%	1.95 (0.94-4.04)	0.07	1.75 (1.11-2.76)	0.02	1.88 (1.29-2.76)	<0.01
Albumin < 3.5 g/dL	7.69 (3.65-16.22)	<0.01	5.01 (3.06-8.18)	<0.01	2.77 (1.71-4.47)	<0.01

(A) well-nourished; (B) suspicious or moderate malnutrition; (C) severe malnutrition.

In univariate analyses, age, cancer diagnosis, BMI < 18.5 kg/m², severe malnutrition defined by SGA, and serum albumin < 3.5 g/dL were associated with increased hospital death. Severe malnutrition diagnosed by SGA, BMI < 18.5 kg/m², lymphocytes ≤ 1,500 U/μL, WL > 5% and serum albumin < 3.5 d/dL were associated with infection, whereas hospitalization due to non-surgical reasons, cancer diagnosis, severe malnutrition by SGA, low lymphocytes count, WL > 5%, and serum albumin < 3.5 g/dL were associated to prolonged LOS (table II). The individual predictive accuracy of each method to identify each outcome is summarized in table III. Although most variables were statistically significant, overall values showed a weak ability to predict each outcome.

Upon adjustment for confounding factors through multiple logistic regression, low serum albumin (OR: 7.2; CI_{95%}: 3.4-15.3) adjusted by age was significantly associated to death, whereas serum albumin < 3.5 g/dL (OR: 5.0; CI_{95%}: 3.1-8.2) was the only independently variable significantly associated to infection. As well, serum albumin < 3.5 g/dL (OR: 2.40; CI_{95%}: 1.5-4.0),

adjusted by hospitalization due to clinical reasons, cancer diagnosis and WL > 5%, was significantly associated to LOS (table IV).

Discussion

In the present study, low serum albumin, adjusted for other confounding variables, was the nutritional assessment method with greatest accuracy in predicting death, infection, and hospital stay in adults admitted to clinical and surgical wards.

Some studies point to malnutrition as a risk factor for death, infection and LOS. However, many have not been planned to assess the predictive performance of the methods employed^{23,28-31} and the choice of method was exclusively under the judgment of the investigator. As an example, in a study evaluating the efficacy of parenteral nutritional therapy to reduce post-operative complications, SGA, albumin serum levels and Nutritional Risk Index (NRI) were the methods selected for monitoring nutritional status of 395

Table III
Accuracy of nutritional parameters for LOS, infection and hospital death, expressed in an area under the ROC curve (95% CI)

Variable	Death	Infection	LOS
SGA	0.65 (0.60-0.74)*	0.58 (0.52-0.65)*	0.57 (0.52-0.62)*
Lymphocytes (U/μL) #	0.61 (0.51-0.72)*	0.61 (0.54-0.68)*	0.60 (0.55-0.65)*
WL (%) #	0.65 (0.55-0.75)*	0.59 (0.52-0.65)*	0.57 (0.51-0.62)*
BMI (kg/m ²) #	0.55 (0.43-0.67)	0.59 (0.52-0.65)*	0.57 (0.51-0.62)*
Albumin (g/dL) #	0.77 (0.69-0.86)*	0.67 (0.61-0.74)*	0.52 (0.46-0.57)

* $p < 0.05$; # continuous variables; BMI = body mass index; LOS = prolonged length of stay; SGA = Subjective Global Assessment; WL = percentage of weight loss.

Table IV
Multivariate logistic regression models for each outcome: a) hospital death, b) infection, and c) hospital stay ≥ 15 days

Model	Death	Infection	Prolongued LOS
Age (years)	1.03 (1.01-1.1)		
Albumin < 3.5 g/dL	7.2 (3.4-15.3)	5.0 (3.1- 8.2)	2.4 (1.5-4.0)
Non-surgical admission			2.1 (1.4-3.2)
Cancer			1.7 (1.2-2.6)
Weight loss > 5%			1.6 (1.1-3.4)
C-statistic	0.79 (0.70-0.87)*	0.66 (0.60-0.73)*	0.68 (0.63-0.73)*

LOS = length of stay.

malnourished patients submitted to laparotomy and thoracotomy.²⁸ In fact, both the SGA^{29,32} and the NRI³³ are used to assess the nutritional status and to predict hospital infection in non selected clinical and surgical patients, despite the fact that they have been validated in single centers studies with restricted and selected group of patients.¹³

The absence of a consensus towards a gold standard and specific criteria for the recommendation on the type of test to be used¹⁵ predisposes to considerable variability in the prevalence rates of hospital malnutrition. While BMI^{34,35} and serum albumin tend to underestimate the prevalence of malnutrition,³⁶ SGA on the other hand seems to overestimate it.³⁷ The same is anticipated with the percentage of weight loss since it is an important component within the instrument of SGA.

Albumin is probably the biochemical marker of nutritional status most often used, especially in surgical patients, in spite of the limitation imposed by its long half-life (20 days) and the fact that it is influenced by the presence of inflammatory diseases, or other severe clinical conditions, such as trauma and stress¹⁴ or other conditions related to the disease or even to the therapeutic procedures.^{38,39} Perhaps for this reason there is not a consensus on the validity of the use of serum albumin as a parameter for nutritional diagnosis.⁴⁰⁻⁴² Despite of that, serum albumin levels < 3.5 g/dL were associated to an increase in hospital complications, length of hospitalization, and hospital mortality.^{14,43-47} In a study that assessed 12 patient strata, pooled according to clinical characteristics, submitted to parenteral nutrition, Llop et al.⁴⁸ found that a serum albumin below 3.5 g/dL at the onset of treatment was a predictor of kidney and liver failure, hospital infection, and mortality in some of the 12 assessed subgroups.

The association between hypoalbuminemia and clinical outcomes in surgical patients is more consistent in the literature. In Gibbs' study,¹⁴ among 54,215 subjects, in 54 U.S. tertiary Veterans hospitals, serum albumin concentration proved to be the most accurate marker for identifying 30-day mortality and morbidity post surgery. Other variables such as age, *American Society of Anesthesiologists Score* (ASA), functional state and urgency have also been identified as surgical

risk factors, whereas other markers of the nutritional status have not been identified in the presented models.

While assessing 96 patients submitted to elective urology and gynecology surgical procedures, Anderson et al.⁴⁹ observed that low albumin had a sensitivity of 22% and a specificity of 91% in predicting hospitalizations lasting more than 10 days, and a sensitivity of 10% and a specificity of 86% for complications. However, the small number of prolonged hospitalizations and complications, and the selected clinical profile of patients raise difficulties in generalizing these findings.

Comparison of the predictive performance between methods of nutritional status assessment where one of them is selected as a gold standard is not an innovative approach.^{32,37,50,51} The methodological consistency throughout development and validation of isolated methods, or scores, for the assessment of the nutritional status must be critically appraised before they can be used in clinical practice. In a recent review, Jones evaluated 44 different instruments used for screening and assessment of the nutritional status and confirmed methodological inadequacies in almost all of them⁵². The author suggests the use of available instruments only if they had undergone methodological validation procedures,^{53,54} with adaptation for the target population.⁵⁵ Thus, there is still need for standardization of the criteria for nutritional classification and for development and validation of easy-applicable, accurate, low cost instruments.

In this study, 17% of patients were assessed after 15 or more days after admission. This may had contributed to a worse nutritional status, as 50% of our patients presented weight loss greater than 5%. In fact, it is possible that the markers of nutritional status and outcomes studied had been influenced by the length of stay and by diagnostic and therapeutic interventions performed during hospitalization.^{49,50,56} Even though patients in our study were assessed at any given moment of the hospitalization (median = 6 days), in prior studies, a similar prevalence of malnutrition has been described in the literature.^{7,10,57,58} Despite the high frequency of missing values, the strategy of substituting it by the median value had already been used,⁵⁹ as in the present

study. It is reasonable to assume that this replacement may have little effect on the results, since only patients with serum albumin < 3.5 g/dL were classified as “malnourished” by this biochemical criteria. It is also reasonable to assume that patients to whom physicians did not order the exam more likely presented values higher than 3.5 g/dL, which would not modify the risk found in the multivariate analysis.

Establishing a relationship between malnutrition and hospital death may be a difficult task due to the enormous range of factors that contribute to such outcome. The presence of infection, also influenced by malnutrition, may itself be a cause of hospital mortality. In order to understand the contribution of each variable in this complex process and assess the role of changes in the nutritional status due to hospitalization, it is important to design a study in which patients are monitored and followed all the way from admission to discharge from the hospital.

Conclusion

The methods adopted for assessment of the nutritional status appeared to be weak predictors of death, infection, and hospital stay. Except for low serum albumin, isolated use of these methods adds little information in identifying the effect of nutritional status on clinically relevant outcomes.

Acknowledgments

Support by grants from the Research Events Support Fund (Fundo de Incentivo a Pesquisa e Eventos/FIPE) of Hospital de Clínicas de Porto Alegre and CNPq (the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development).

References

- Correia MI, Campos AC. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. *Nutrition* 2003; 19(10):823-5.
- Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R et al. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. The Malnutrition Prevalence Group. *Clin Nutr* 2000; 19(3):191-5.
- Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruimel JW et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* 1997; 66(5):1232-9.
- Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4,000 patients. *Nutrition* 2001; 17(7-8):573-80.
- Fernández MC, Porbén SS, Jordá EG, Miranda AR, Penié JB, Díaz YL et al. Influencia de la desnutrición en la aparición de complicaciones y mortalidad en pacientes cirróticos. *Nutr Hosp* 2008; 23(1):68-74.
- Goiburu ME, Goiburu MMJ, Bianco H, Díaz JR, Alderete F, Palacios MC et al. The impact of malnutrition on morbidity, mortality and length of hospital stay in trauma patients. *Nutr Hosp* 2006; 21(5):604-10.

- Reilly JJ, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardener S. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1988; 12(4):371-6.
- Larsson J, Akerlind I, Permerth J, Hornqvist JO. The relation between nutritional state and quality of life in surgical patients. *Eur J Surg* 1994; 160(6-7):329-34.
- Ates K, Ates A, Kutlay S, Nergizoglu G, Karatan O. Total lymphocyte count in peripheral blood of peritoneal dialysis patients: relationship to clinical parameters and outcome. *J Nephrol* 2004; 17(2):246-52.
- Covinsky KE, Covinsky MH, Palmer RM, Sehgal AR. Serum albumin concentration and clinical assessments of nutritional status in hospitalized older people: different sides of different coins? *J Am Geriatr Soc* 2002; 50(4):631-7.
- Dziewiszewski J, Jarosz M, Szczygiel B, Dlugosz J, Marlicz K, Linke K et al. Nutritional status of patients hospitalized in Poland. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59(4):552-60.
- Raguso CA, Dupertuis YM, Pichard C. The role of visceral proteins in the nutritional assessment of intensive care unit patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2003; 6(2):211-6.
- Detsky AS, Baker JP, Mendelson RA, Wolman SL, Wesson DE, Jeejeebhoy KN. Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: methodology and comparisons. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1984; 8(2):153-9.
- Gibbs J, Cull W, Henderson W, Daley J, Hur K, Khuri SF. Pre-operative serum albumin level as a predictor of operative mortality and morbidity: results from the National VA Surgical Risk Study. *Arch Surg* 1999; 134(1):36-42.
- ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2002; 23(1 Suppl.):1SA-138SA.
- Burden ST, Bodey S, Bradburn YJ, Murdoch S, Thompson AL, Sim JM et al. Validation of a nutrition screening tool: testing the reliability and validity. *J Hum Nutr Diet* 2001; 14(4):269-75.
- Corish CA, Flood P, Kennedy NP. Comparison of nutritional risk screening tools in patients on admission to hospital. *J Hum Nutr Diet* 2004; 17(2):133-9.
- Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* 1999; 15(6):458-64.
- Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003; 22(3):321-36.
- Kruizenga HM, Seidell JC, de Vet HC, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren MA. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ). *Clin Nutr* 2005; 24(1):75-82.
- McCall R, Cotton E. The validation of a nursing nutritional assessment tool for use on acute elderly wards. *J Hum Nutr Diet* 2001; 14(2):137-48.
- Reilly HM, Martineau JK, Moran A, Kennedy H. Nutritional screening - Evaluation and implementation of a simple Nutrition Risk Score. *Clin Nutr* 1995; 14(5):269-73.
- Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the “malnutrition universal screening tool” (“MUST”) for adults. *Br J Nutr* 2004; 92(5):799-808.
- Van Nes MC, Herrmann FR, Gold G, Michel JP, Rizzoli R. Does the Mini Nutritional Assessment predict hospitalization outcomes in older people? *Age Ageing* 2001; 30(3):221-6.
- World Health Organization. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Technical report series. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995; 854:1-452.
- Dionigi R, Dominioni L. Predictive indices for the identification of high-risk patients. *Eur Surg Res* 1986; 18(3-4):201-6.
- Detsky AS, McLaughlin J, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11(1):8-13.

28. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med* 1991; 325:525-32.
29. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 2003; 22(3):235-9.
30. Noble C ML. Nutritional considerations in intravenous drug misusers: a review of the literature and current issues for dietitians. *J Hum Nutr Diet* 1997; 10:181-94.
31. Potapov EV, Loebe M, Anker S, Stein J, Bondy S, Nasser BA et al. Impact of body mass index on outcome in patients after coronary artery bypass grafting with and without valve surgery. *Eur Heart J* 2003; 24(21):1933-41.
32. Schneider SM, Veyres P, Pivot X, Soummer AM, Jambou P, Filippi J et al. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br J Nutr* 2004; 92(1):105-11.
33. Sungurtekin H, Sungurtekin U, Hanci V, Erdem E. Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. *Nutrition* 2004; 20(5):428-32.
34. Galvan O, Joannidis M, Widschwendter A, Bonatti H, Sprinzel GM, Rehak P et al. Comparison of different scoring methods for assessing the nutritional status of hospitalised patients. *Wien Klin Wochenschr* 2004; 116(17-18):596-602.
35. López AMS, Herrera RMT, la Cruz AJP, Espinosa RO, Medina T, Martínez CL. Prevalencia de desnutrición en pacientes ingresados en un hospital de rehabilitación y traumatología. *Nutr Hosp* 2005; 20(2):121-30.
36. Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Luebke HJ, Lochs H, Pichard C. Prevalence of malnutrition in 1,760 patients at hospital admission: a controlled population study of body composition. *Clin Nutr* 2003; 22(5):473-81.
37. Mourao F, Amado D, Ravasco P, Vidal PM, Camilo ME. Nutritional risk and status assessment in surgical patients: a challenge amidst plenty. *Nutr Hosp* 2004; 19(2):83-8.
38. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, Wolman SL, Stewart S, Whitewell J et al. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgement and objective measurements. *N Engl J Med* 1982; 306(16):969-72.
39. Blanco LV, Rausell GL, Vidal VJ, Pérez-Crespo CG, Navalón CI, Sirvent CM et al. Valoración nutricional al ingreso hospitalario: iniciación al estudio entre distintas metodologías. *Nutr Hosp* 2006; 21(2):163-72.
40. Detsky AS, Smalley PS, Chang J. The rational clinical examination. Is this patient malnourished? *JAMA* 1994; 271(1):54-8.
41. Hirsch S, de Obaldia N, Petermann M, Rojo P, Barrientos C, Iturriaga H et al. Subjective global assessment of nutritional status: further validation. *Nutrition* 1991; 7(1):35-7.
42. Kuzuya M, Izawa S, Enoki H, Okada K, Iguchi A. Is serum albumin a good marker for malnutrition in the physically impaired elderly? *Clin Nutr* 2007; 26(1):84-90.
43. De Luis DA, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC, Cabezas G, Rojo S et al. Nutritional assessment: predictive variables at hospital admission related with length of stay. *Ann Nutr Metab* 2006; 50(4):394-8.
44. Delgado-Rodríguez M, Medina-Cuadros M, Gómez-Ortega A, Martínez-Gallego G, Mariscal-Ortiz M, Martínez-González MA et al. Cholesterol and serum albumin levels as predictors of cross infection, death, and length of hospital stay. *Arch Surg* 2002; 137(7):805-12.
45. Gariballa S, Forster S. Effects of acute-phase response on nutritional status and clinical outcome of hospitalized patients. *Nutrition* 2006; 22(7-8):750-7.
46. Gámez JL, García-Almeida JM, Damas JMG, Vázquez RR, Fernández DO, Rodríguez-García LM et al. Proceso INFOR-NUT: validación de la fase de filtro —FILNUT— y comparación con otros métodos de detección precoz de desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2006; 21(4):491-504.
47. Pérez OM, Hernández EB, Bustillo GG, Penie JB, Porbén SS, Borrás AE et al. Estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica atendidos en el programa de Hemodiálisis del Hospital Clínico-Quirúrgico «Hermanos Ameijeiras». *Nutr Hosp* 2007; 22(6):677-94.
48. Llop JM, Muñoz C, Badia MB, Virgili N, Tubau M, Ramón JM et al. Serum albumin as indicator of clinical evolution in patients on parenteral nutrition. Multivariate study. *Clin Nutr* 2001; 20(1):77-81.
49. Anderson CF, Moxness K, Meister J, Burritt MF. The sensitivity and specificity of nutrition-related variables in relationship to the duration of hospital stay and the rate of complications. *Mayo Clin Proc* 1984; 59(7):477-83.
50. Campillo B, Paillaud E, Uzan I, Merlier I, Abdellaoui M, Perennec J et al. Value of body mass index in the detection of severe malnutrition: influence of the pathology and changes in anthropometric parameters. *Clin Nutr* 2004; 23(4):551-9.
51. Kyle UG, Kossovsky MP, Karsegard VL, Pichard C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: a population study. *Clin Nutr* 2006; 25(3):409-17.
52. Jones JM. The methodology of nutritional screening and assessment tools. *J Hum Nutr Diet* 2002; 15(1):59-71.
53. Jones JM. Development of a nutritional screening or assessment tool using a multivariate technique. *Nutrition* 2004; 20(3):298-306.
54. Jones JM. Reliability of nutritional screening and assessment tools. *Nutrition* 2004; 20(3):307-11.
55. Jones JM. Validity of nutritional screening and assessment tools. *Nutrition* 2004; 20(3):312-7.
56. Braunschweig C, Gómez S, Sheean PM. Impact of declines in nutritional status on outcomes in adult patients hospitalized for more than 7 days. *J Am Diet Assoc* 2000; 100(11):1316-22.
57. Kelly IE, Tessier S, Cahill A, Morris SE, Crumley A, McLaughlin D et al. Still hungry in hospital: identifying malnutrition in acute hospital admissions. *QJM* 2000; 93(2):93-8.
58. Mello ED, Beghetto MG, Teixeira LB, Luft VC. Hospital malnutrition five years after IBRANUTRI. *Braz J Clin Nutr* 2003; 18:65-9.
59. Kluck MM. Metodologia para ajuste de indicadores de desfechos hospitalares por risco prévio do paciente [thesis]. Porto Alegre (RS, Brazil): Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação em Medicina: Epidemiologia; 2004.

Original

Valoración de la circunferencia de la pantorrilla como indicador de riesgo de desnutrición en personas mayores

M. Cuervo¹, D. Ansorena¹, A. García², M. A. González Martínez³, I. Astiasarán¹ y J. A. Martínez¹

¹Departamento de Ciencias de la Alimentación, Fisiología y Toxicología. Universidad de Navarra. Pamplona. España. ²Consejo General de Farmacéuticos. Madrid. España. ³Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Navarra. Pamplona. España.

Resumen

Antecedentes: La desnutrición es una situación frecuente en las personas mayores, que se asocia con altas tasas de morbilidad y mortalidad. Por otro lado, la circunferencia de la pantorrilla (CP) es una medida antropométrica directa, que guarda relación con la masa libre de grasa. Una detección temprana de un estado de desnutrición en las personas mayores, basado en el test Mini Nutritional Assessment (MNA) contribuiría en muchos casos a la prevención de su desarrollo y consecuencias.

Objetivo: Analizar la relación existente entre la CP y una posible situación de desnutrición basada en la aplicación del test MNA, en personas españolas mayores de 65 años, estudiando la influencia del sexo y la edad.

Sujetos y métodos: Se realizó un estudio transversal para analizar la situación nutricional de una población ambulatoria de todas las zonas de la geografía española (n = 22007), mediante la aplicación del cuestionario MNA. Todas las personas encuestadas tenían 65 o más años de edad en el momento de la recogida de datos.

Resultados: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los sujetos con CP < 31 cm y aquellos con CP ≥ 31 cm, tanto en varones como en mujeres, tanto en el peso, como en la talla, índice de masa corporal (IMC), puntuación obtenida con el test MNA y la prevalencia de desnutrición. Por otro lado se observó que aquellos mayores con menor CP presentaban mayor riesgo de desnutrición, tanto en varones como en mujeres, en todos los intervalos de edad estudiados.

Conclusiones: Estos resultados revelaron que existe un grado de asociación entre la CP de personas españolas de 65 o más años de edad y el riesgo de desarrollar desnutrición. Esta asociación se mantiene en ambos sexos y todos los intervalos de edad.

(Nutr Hosp. 2009;24:63-67)

Palabras clave: Circunferencia de la pantorrilla. Desnutrición. MNA. Personas mayores. España.

Correspondencia: J. Alfredo Martínez.

Departamento de Ciencias de la Alimentación, Fisiología y Toxicología.

Universidad de Navarra.

Irunlarrea, 1. - 31008 Pamplona. Navarra. España.

E-mail: jalfmtz@unev.es

Recibido: 3-I-2008.

Aceptado: 21-IV-2008.

NUTRITIONAL STATUS AND DIET CHARACTERISTICS OF A GROUP OF ADOLESCENTS FROM THE RURAL LOCALITY CALAMA, BOLIVIA

Abstract

Background: Undernutrition is a very common situation among elderly, that is associated with increased morbidity and mortality rates. On the other hand, calf circumference (CC) is a direct anthropometric measurement, related to fat free mass. An early detection of an elderly undernutrition situation, based on CC assessment, could contribute to prevent its development and consequences.

Objective: To analyse the relationship between CC and a possible undernutrition situation, based on the application of the Mini Nutritional Assessment (MNA) test, among Spanish subjects of 65 or more years old, including the gender and age influences.

Subjects and methods: A cross-sectional study was carried out to assess the nutritional situation of an ambulatory population, from every area of Spanish geography (n = 22007), using the questionnaire MNA. Every subject surveyed was 65 or more years old when the test was done.

Results: There were statistically significant differences between subjects with a CC < 31 cm and those with CC ≥ 31 cm, both men and women, in weight, height, body mass index (BMI), MNA total score and undernutrition classification. On the other hand, it was found that those elders with lower CC showed a higher undernutrition risk, both men and women, in every age range studied.

Conclusions: It does exist an association between CC of Spanish subjects of 65 or more years old and the risk of developing undernutrition. That association is similar among men and women, and in all age ranges.

(Nutr Hosp. 2009;24:63-67)

Key words: Calf circumference. Undernutrition. MNA. Elderly. Spain.

Introducción

La desnutrición en personas mayores es un serio problema, cuya prevalencia sigue creciendo a nivel mundial¹. Esta situación no es exclusiva de los países pobres, sino que se encuentra también en los países más desarrollados²⁻⁵, aunque en muchas ocasiones no esté diagnosticada y consecuentemente, no tratada⁶. La desnutrición está asociada con una pérdida de función muscular, cognitiva y masa ósea, anemia, disfunción inmunológica, mala cicatrización, retrasos en la recuperación tras intervenciones quirúrgicas y lo que es más importante, con un incremento tanto de morbilidad como de mortalidad³. Una detección temprana de este tipo de situaciones, seguida de una intervención nutricional adecuada reduciría estas complicaciones, el tiempo de hospitalización de pacientes intervenidos y el coste sanitario que conlleva¹.

Hasta el momento se han desarrollado más de 70 herramientas para detectar situaciones de desnutrición, basadas en distintos criterios y utilizando diferentes puntos de corte⁷. De entre todos ellos, el cuestionario Mini Nutritional Assessment (MNA) parece ser el más adecuado para detectar situaciones de desnutrición en personas mayores en cualquier entorno (hospitalario, residencias o ambulatorio)⁸, ya que desde su validación en 1994 ha sido traducido a más de 20 idiomas y utilizado en numerosos estudios⁹.

Los cambios en la composición corporal asociados a la edad, incluidas las etapas más avanzadas, son distintos en varones y mujeres, lo que se refleja directamente en las medidas antropométricas¹⁰. Las medidas antropométricas directas más empleadas para detectar situaciones de desnutrición este grupo de población son peso, talla, perímetros corporales y algún pliegue cutáneo¹¹⁻¹⁵. Dentro de ellas, la circunferencia de la pantorrilla (CP), indicador del tejido muscular y graso¹⁶, parece tener un papel valioso en la determinación de la composición corporal en personas mayores^{17,18}, aunque todavía no está muy estudiada.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la importancia de la circunferencia de la pantorrilla para valorar el riesgo de desnutrición en personas mayores españolas que viven integradas en la comunidad, teniendo en cuenta la distribución de esta población según el sexo y la edad.

Sujetos y métodos

Descripción del Mini Nutritional Assessment (MNA)

El cuestionario MNA es una herramienta de asesoramiento validada¹⁹, que puede utilizarse para identificar personas mayores con riesgo de desnutrición, o lo que es lo mismo, con riesgo de malnutrición por defecto, pero no establece diferencias entre los pacientes con un estado nutricional normal y aquellos que padecen malnutrición por exceso, es decir, sobrepeso u obesidad. Este cuestionario consta de 18 preguntas, cada una de las

cuales ofrece diferentes respuestas posibles, asociada cada una de ellas a una valoración numérica determinada. La suma total de los puntos correspondientes a cada respuesta permite la valoración global del estado nutricional del anciano. La puntuación máxima es 30, que se corresponde con una situación nutricional óptima. Un valor comprendido entre 23,5 y 17 sugiere una situación de riesgo de desnutrición y una puntuación inferior a 17 es indicativo de un estado nutricional deficiente²⁰. De entre todas las medidas antropométricas incluidas en el MNA, la circunferencia de la pantorrilla es el perímetro de la sección más ancha de la distancia entre tobillo y rodilla (zona de los gemelos) y muestra una buena correlación con la masa libre de grasa y la fuerza muscular^{17,21,22}. La medida se llevó a cabo con una cinta métrica inextensible, que fue entregada a todos los participantes, realizando la lectura en el lugar en que la cinta se juxtapone sobre sí misma²³.

Selección y formación de encuestadores

Para llevar a cabo la recogida de datos, desde el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos se solicitó por escrito colaboración a todos los profesionales colegiados en España. Participaron 3.251 farmacéuticos, a los que se impartió formación y se entregó el material necesario para la recogida de datos, que tuvo lugar a lo largo del mes de noviembre de 2005. Una vez cumplimentados los cuestionarios MNA, fueron remitidos al centro de lectura óptica, en el Departamento de Epidemiología y Salud Pública de la Universidad de Navarra. Se repartieron 45.514 en grupos de 14 encuestas para cada farmacéutico participante. De todos los cuestionarios enviados se recibieron 26.484 (58%), de los que 4.477 fueron excluidos por falta de datos, errores en su cumplimentación o edad inferior a 65 años. El estudio estadístico se realizó sobre una base de 22.007 encuestas. La aceptación a cumplimentar el cuestionario supone un consentimiento del sujeto a participar en el estudio.

Recogida de datos

Los datos fueron recogidos usando el test MNA adaptado a hoja de lectura óptica, codificando bajo banda magnética todas las posibles respuestas, para realizar su posterior lectura en máquina SCANMARK ES2800 SCANTRON, con el programa de lectura OMR, modelo JBLEE.

Análisis estadístico

El análisis estadístico fue realizado con el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) inc. Chicago, versión 15.0 para Windows XP, siguiendo los criterios descritos²⁴. La estadística descriptiva incluyó

Tabla I
Características de las 22.007 personas de 65 o más años de edad que participaron en este estudio, clasificadas en función de la circunferencia de la pantorrilla (CP)

	Varones (n = 8.014)			Mujeres (n = 13.993)		
	CP < 31 cm (n = 1.334)	CP ≥ 31 cm (n = 6.680)	p	CP < 31 cm (n = 3.285)	CP ≥ 31 cm (n = 10.708)	p
Edad (años)*	77,0 ± 7,7	74,9 ± 6,4	<0,001	77,6 ± 7,7	74,5 ± 6,5	<0,001
Peso (kg)*	67,1 ± 10,8	78,2 ± 11,8	<0,001	58,4 ± 10,6	70,2 ± 11,5	<0,001
Talla (cm)*	164,6 ± 8,1	166,5 ± 7,4	<0,001	153,8 ± 7,7	155,2 ± 7,2	<0,001
IMC (kg/m ²)	24,8 ± 3,6	28,2 ± 4,0	<0,001	24,7 ± 4,2	29,2 ± 4,8	<0,001
Puntuación MNA*	22,2 ± 4,7	26,0 ± 3,0	<0,001	21,8 ± 4,7	25,5 ± 3,2	<0,001
Desnutrición (%)**	13,9	1,3	<0,001	14,9	1,8	<0,001

*test "t" de student.

**test χ^2 .

las medias, desviaciones estándar y proporciones para caracterizar a la población objeto de estudio. Posteriormente, se analizaron las diferencias de las medias y proporciones mediante los tests de "t" de Student y χ^2 . Por último, se categorizó la población en dos grupos (sin riesgo de desnutrición vs. desnutrición más riesgo de desnutrición, según MNA), y se calculó el índice kappa para estudiar la concordancia entre el riesgo de sufrir desnutrición y el perímetro de la pantorrilla tanto en la muestra global como en ambos sexos y en distintos grupos de edad (65-69 años, 70-74 años, 75-79 años, 80-84 años y ≥ 85 años).

Resultados y discusión

El presente trabajo recoge información de un total de 22.007 personas españolas, de 65 o más años de edad, que en su mayoría acudían a la oficina de Farmacia, quienes dieron su consentimiento al participar en la encuesta de la que previamente fueron informados. De todos ellos, el 36,4% (n = 8014) eran varones y el 63,6% (n = 13993) mujeres, siendo la media de edad de la muestra de 75,2 años, sin diferencias significativas entre ambos sexos. Tal y como muestra la tabla 1, que recoge las características de la población estudiada presentada por sexos, existen diferencias estadísticamente significativas entre los sujetos con una CP < 31 cm y aquellos con CP ≥ 31cm, en todas las variables analizadas. De esta manera, tanto los varones como las mujeres con mayor CP son significativamente más jóvenes, con más peso y más talla que los de menor CP, aunque manteniendo un IMC mayor, lo que indica que el peso presenta mayores diferencias que la talla entre ambos grupos. Estas diferencias también habían sido detectadas en trabajos previos tanto en personas mayores evaluadas al ingreso hospitalario²² como en mayores institucionalizados²¹ e incluso en aquellos que viven en sus hogares dentro de la comunidad¹⁶, lo que sugiere

que esta tendencia se puede encontrar en cualquier entorno: hospitalario, asistencial o en la comunidad. Sin embargo, no existe un punto de corte internacionalmente aceptado y utilizado para clasificar la CP en personas mayores. El punto de corte utilizado en el cuestionario MNA, y por tanto en el presente trabajo, coincide con el utilizado por otros autores^{17,18}, y se encuentra en el punto medio de otros con los que no coincide^{22,25}.

Para estudiar la relación entre una situación de desnutrición y la CP, se seleccionó el grupo con MNA ≤ 23,5 puntos, interpretado como riesgo de desnutrición, frente a aquellos participantes que no presentaban riesgo, es decir aquellos que puntuaron 24 o más en la versión completa del cuestionario MNA. Atendiendo a esta clasificación, la media de los individuos con menor CP se encontró dentro del intervalo evaluado como "riesgo de desnutrición", y la media de aquellos con mayor CP superó la puntuación que indica no tener riesgo de desnutrición, tanto en varones como en mujeres. Esta misma tendencia fue encontrada por otros autores^{17,26}, lo que parece confirmar que los ancianos con peor estado nutricional presentan CP más pequeñas que aquellos bien nutridos. Además, la frecuencia de riesgo de desnutrición detectada en los grupos analizados en el presente trabajo, reveló que los sujetos con CP < 31cm presentaron una prevalencia de riesgo de desnutrición mayor (2,4 veces las mujeres y 2,9 veces los varones) que sus equivalentes con CP ≥ 31 cm.

El grupo de sujetos con desnutrición, según el MNA, engloba la gran mayoría de personas con CP < 31 cm, disminuyendo esta proporción en el grupo intermedio (riesgo de desnutrición) y más todavía en el grupo sin riesgo de desnutrición, en el que aproximadamente el 90% de los sujetos evaluados presentaron una CP ≥ 31 cm (fig. 1). En este contexto, la CP parece ser una medida de interés para evaluar el estado nutricional de personas mayores, ya que, aunque no se ha encontrado asociación con la fuerza muscular²² sí que parece estar

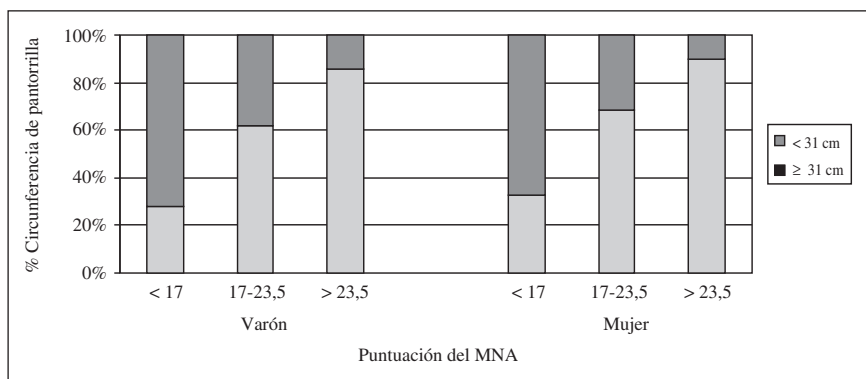


Fig. 1.—Distribución de la CP (< 31 o $\geq$ 31 cm) entre los distintos estados nutricionales evaluados con el MNA, por sexo, donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) entre los tres estados evaluados, tanto en varones como en mujeres.

relacionada con la masa muscular, sobre todo en sujetos desnutridos¹⁷. En el presente trabajo, se halló una asociación entre la CP y el riesgo de desnutrición en varones, mujeres y los diferentes grupos de edad (figs. 2a y 2b). En todos los casos se observó que la CP presentaba un valor predictivo del riesgo de desnutrición, siendo los sujetos con una CP $\geq$ 31 cm quienes mostraron un riesgo de desnutrición inferior a los sujetos con CP < 31 cm.

Por otro lado, se encontró que el 16,6% de varones y 23,5% de mujeres presentaron CP < 31 cm, presentando diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. Sin embargo, estas diferencias no fueron halladas por otros autores²⁵, aunque puede explicarse porque las características de la población

analizada no eran iguales (edad media notablemente distinta²², entorno hospitalario) y el punto de corte difería ligeramente²⁵, al considerar a los sujetos con CP = 31 cm dentro del grupo con menor CP en lugar de dentro de los de mayor CP como se hizo en nuestro trabajo.

Por último, cuando se categorizó de nuevo la desnutrición en los dos grupos antes definidos (sin riesgo de desnutrición vs. desnutrición más riesgo de desnutrición, según el MNA) el índice kappa de concordancia entre dicha clasificación y la CP (punto de corte $\geq$ 31 cm vs. < 31 cm) fue 0,302 (IC 95%: 0,288-0,316), es decir existía una asociación aceptable y estadísticamente significativa ($p < 0,001$), que se mantenía en ambos sexos y en todos los grupos de edad.

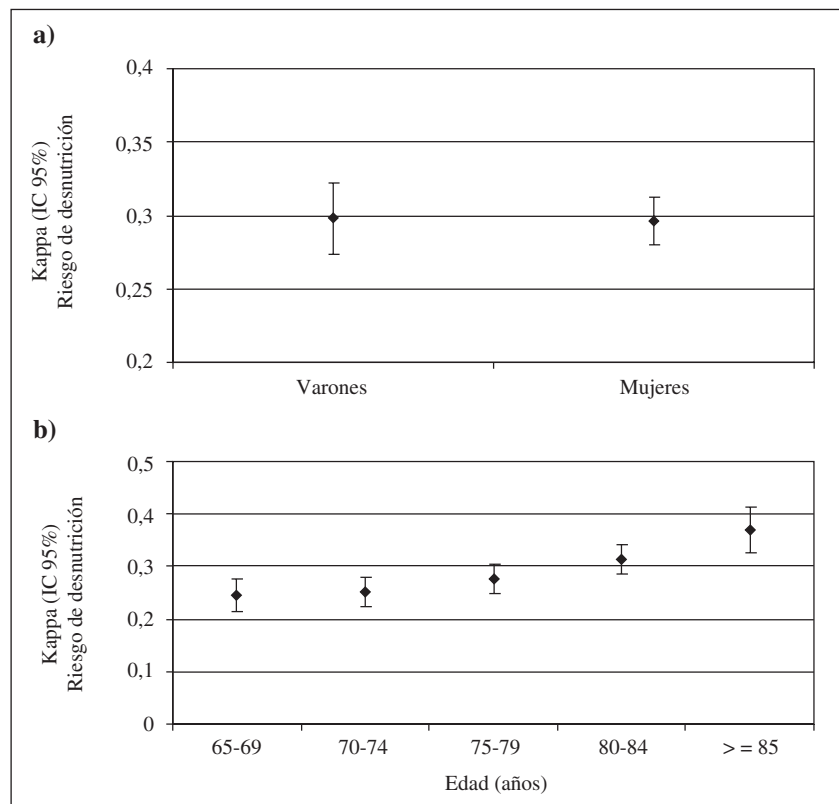


Fig. 2.—a) Asociación entre la circunferencia de la pantorrilla (punto de corte $\geq$ 31 cm vs. < 31 cm) y sufrir riesgo de desnutrición estimado con el test MNA, categorizado en dos grupos (sin riesgo de desnutrición vs. desnutrición más riesgo) según sexo. b) Asociación entre la circunferencia de la pantorrilla (punto de corte $\geq$ 31 cm vs. < 31 cm) y sufrir riesgo de desnutrición estimado con el test MNA, categorizado en dos grupos (sin riesgo de desnutrición vs. desnutrición más riesgo), según quintiles de edad.

Conclusión

Existe un grado de asociación estadísticamente significativo entre la circunferencia de la pantorrilla de personas españolas de 65 o más años de edad y el riesgo de desnutrición, valorado a través del MNA. Esta asociación se mantiene tanto en varones como en mujeres, en todos los segmentos de edad.

Referencias

1. Visvanathan R. Under-nutrition in older people: a serious and growing global problem! *J Postgrad Med* 2003; 49(4):352-60.
2. Denny A. Tackling malnutrition among older people in the community. *Br J Community Nurs* 2007; 12(3):98, 100, 02, passim.
3. Donini LM, Savina C, Cannella C. Eating habits and appetite control in the elderly: the anorexia of aging. *Int Psychogeriatr* 2003; 15(1):73-87.
4. Pauly L, Stehle P, Volkert D. Nutritional situation of elderly nursing home residents. *Z Gerontol Geriatr* 2007; 40(1):3-12.
5. Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA(R)) Review of the Literature - What Does It Tell Us? *J Nutr Health Aging* 2006; 10(6):466-87.
6. Mowe M, Bohmer T. The prevalence of undiagnosed protein-calorie undernutrition in a population of hospitalized elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39(11):1089-92.
7. Green SM, Watson R. Nutritional screening and assessment tools for use by nurses: literature review. *J Adv Nurs* 2005; 50(1):69-83.
8. Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. *Clin Geriatr Med* 2002; 18(4):737-57.
9. Vellas B, Villars H, Abellan G y cols. Overview of the MNA(R) - Its History and Challenges. *J Nutr Health Aging* 2006; 10(6):456-65.
10. Sánchez-García S, García-Pena C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortes-Núñez AR, Reyes-Beaman S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health* 2007; 7:2.
11. Villamayor Blanco L, Llimera Rausell G, Jorge Vidal V y cols. [Nutritional assessment at the time of hospital-admission: study initiation among different methodologies]. *Nutr Hosp* 2006; 21(2):163-72.
12. De Ulibarri Pérez JI, Picón César MJ, García Benavent E, Mancha Álvarez-Estrada A. [Early detection and control of undernourishment in hospitals]. *Nutr Hosp* 2002; 17(3):139-46.
13. Mias C, Jurschik P, Massoni T y cols. [Assessment of the nutritional status of elderly patients treated at a home-hospital unit]. *Nutr Hosp* 2003; 18(1):6-14.
14. Gómez Ramos MJ, González Valverde FM, Sánchez Álvarez C. [Nutritional status of an hospitalised aged population]. *Nutr Hosp* 2005; 20(4):286-92.
15. Villalobos Gámez JL, García-Almeida JM, Guzmán de Damas JM y cols. [INFORNUT process: validation of the filter phase-FILNUT—and comparison with other methods for the detection of early hospital hyponutrition]. *Nutr Hosp* 2006; 21(4):491-504.
16. Santos JL, Albala C, Lera L y cols. Anthropometric measurements in the elderly population of Santiago. Chile *Nutrition* 2004; 20(5):452-7.
17. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M y cols. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51(8):1120-4.
18. Bauer JM, Volkert D, Wirth R y cols. [Diagnosing malnutrition in the elderly]. *Dtsch Med Wochenschr* 2006; 131(5):223-7.
19. Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ y cols. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition* 1999; 15(2):116-22.
20. Guigoz Y, Vellas B. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for grading the nutritional state of elderly patients: presentation of the MNA, history and validation. *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme* 1999; 1:3-11; discussion 11-2.
21. Barbosa JAP, Rodríguez NG, Hernández YM, Hernández RA, Herrera HA. [Muscle mass, muscle strength, and other functionality components in institutionalized older adults from Gran Caracas-Venezuela]. *Nutr Hosp* 2007; 22(5):578-83.
22. Bonnefoy M, Jauffret M, Kostka T, Jusot JF. Usefulness of calf circumference measurement in assessing the nutritional state of hospitalized elderly people. *Gerontology* 2002; 48(3):162-9.
23. A guide to completing the Mini Nutritional Assessment MNA. Nestlé Clinical Nutrition; 1999. p. 12.
24. Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A. J. F. Bioestadística Amigable. 2 ed. Madrid: Martínez-González, M. A.; 2006.
25. Coelho AK, Rocha FL, Fausto MA. Prevalence of undernutrition in elderly patients hospitalized in a geriatric unit in Belo Horizonte, MG, Brazil. *Nutrition* 2006; 22(10):1005-11.
26. Langkamp-Henken B, Hudgens J, Stechmiller JK, Herrlinger-García KA. Mini nutritional assessment and screening scores are associated with nutritional indicators in elderly people with pressure ulcers. *J Am Diet Assoc* 2005; 105(10):1590-6.

Original

Impacto de la introducción de un programa de nutrición parenteral por la unidad de nutrición clínica en pacientes quirúrgicos

E. Heredero Gálvez¹, F. Botella Romero¹, M. Lizán García¹ y R. Herruzo Cabrera²

¹Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. ²Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. España.

Resumen

Introducción: La creación de una Unidad de Nutrición (UN), con un especialista en la materia que establezca criterios homogéneos y procedimientos estandarizados de uso de la nutrición parenteral (NP) puede mejorar el curso clínico de los pacientes y disminuir las complicaciones relacionadas con la técnica.

Objetivos: Describir las características clínicas de los pacientes sometidos a NP en nuestro centro. Evaluar el efecto que la introducción de una UN tiene en el curso clínico de los pacientes y conocer la frecuencia de mortalidad y duración la estancia tras la introducción de una UN en el Complejo Hospitalario Universitario de Albacete.

Material y métodos: Se estudiaron las historias clínicas de los pacientes que recibieron NP durante los dos años previos y los dos años posteriores a la creación de la UN mediante un estudio de cohortes con doble temporalidad.

Resultados: De 390 pacientes, 100 pertenecen a la cohorte previa a la UN y 290 a la posterior. Un 61,3% de los pacientes estaban ingresados en cirugía. Un 25% de los pacientes presentaba antecedentes de patología digestiva. Respecto a los motivos por los que se solicitó la NP a la UN, las complicaciones quirúrgicas fueron los más frecuentes (66,7%). La cirugía abdominal tumoral fue la categoría más frecuente (39,3%) de las seis en las que se han clasificado a los pacientes. La mortalidad en la primera cohorte fue 29% y en la segunda 12,8% ($p < 0,00$). 29,53 días fue la media de los días de estancia en la primera cohorte y 27,67 días en la segunda ($p = 0,41$).

Conclusiones: La introducción de una UN tiene un impacto positivo en la evolución de los pacientes hospitalizados sometidos a NP.

(Nutr Hosp. 2009;24:68-72)

Palabras clave: Nutrición parenteral. Unidad de Nutrición.

Correspondencia: F. Botella Romero.
Sección de Endocrinología y Nutrición.
Complejo Hospitalario Universitario de Albacete.
Universidad de Castilla-La Mancha.
C/ Hnos. Falcó, 37.
02006 Albacete
E-mail: fbotellar@sescam.jcm.es

Recibido: 14-II-2008.
Aceptado: 14-III-2008.

IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF A PARENTERAL NUTRITION PROGRAM BY THE CLINICAL NUTRITION UNIT IN A SURGICAL PATIENTS

Abstract

Introduction: The creation of a Nutrition Unit (NU), with a specialized professional establishing homogenous criteria and standardized proceedings for the use of parenteral nutrition (PN) may improve the clinical course of the patients and decrease the number of technique-related complications.

Objectives: To describe the clinical characteristics of the patients submitted to PN at our Center. To assess the effect that the implementation of a NU has on the patients clinical course, and to know the frequency of mortality and hospital stay duration after the implementation of the NU at the University Hospital Complex of Albacete.

Material and methods: We reviewed the clinical charts of the patients receiving PN during the two years before and the two years after the creation of the NU by means of a two-period cohort study.

Results: Of the 390 patients, 100 belonged to the cohort before the NU and 290 to the following cohort. 61.3% of the patients were admitted at the surgery department. 25% of the patients had a personal history of digestive pathology. Among the reasons for ordering PN to the NU, surgical complications were the most common (66.7%). Oncologic abdominal surgery was the most common category (39.3%) out of the six in which the patients have been categorized. The mortality rate for the first cohort was 29% and for the second cohort 12.8% ($p < 0,00$). The average of stay days for the first cohort was 29.53 days and 27.67 days for the second one ($p = 0.41$).

Conclusions: The implementation of a NU has a positive impact on the clinical course of hospitalized patients submitted to PN.

(Nutr Hosp. 2009;24:68-72)

Key words: Parenteral nutrition. Nutrition Unit.

Introducción

La creación de los Equipos o Unidades de Nutrición ha sido muy dispar en todo el territorio nacional¹⁻⁴. Partiendo del interés de facultativos en la nutrición se fueron constituyendo diversas formas organizativas que trataban de dar respuesta al desarrollo de las técnicas de nutrición artificial.

Se define a la Unidad de Nutrición Clínica como un Servicio Asistencial del hospital que centraliza y coordina todas las actuaciones referidas a los aspectos clínicos de la Nutrición (Dietética y Nutrición Artificial —Enteral y Parenteral—) tanto de los pacientes hospitalizados como en su Área de Salud, en colaboración funcional con el resto de los servicios y haciendo especial énfasis en la prevención del riesgo nutricional.

El 1 de marzo del año 2000 se puso en marcha en el Complejo Hospitalario y Universitario de Albacete una Unidad de Nutrición, con un especialista en la materia que estableció criterios homogéneos de uso de la nutrición parenteral y seguimiento de pacientes. Hasta esa fecha los criterios utilizados presentaban una gran variabilidad entre facultativos. Se consideró que el uso de procedimientos estandarizados podría mejorar el curso clínico de los pacientes y disminuir las complicaciones relacionadas con la técnica.

Objetivos

General: Evaluar el efecto que la introducción de una Unidad de Nutrición tiene en el curso clínico de los pacientes y en sus complicaciones.

Específicos: Analizar las características clínicas de los pacientes en los que se indicó NP. Conocer la frecuencia de mortalidad y duración de la estancia en una cohorte de pacientes con nutrición parenteral previo a la introducción de la Unidad de Nutrición respecto a una cohorte de pacientes con nutrición parenteral después de la introducción de la Unidad de Nutrición en el Complejo Hospitalario Universitario de Albacete.

Material y métodos

Diseño de estudio

Estudio de cohortes con doble temporalidad: retrospectiva desde el 1 de enero del año 1998 hasta el 1 de marzo del año 2000 y prospectiva desde el 1 de marzo del año 2000 hasta el 31 de diciembre del año 2002 de pacientes sometidos a nutrición parenteral.

Selección de sujetos

Se ha seleccionado el total de la cohorte de pacientes que habían recibido nutrición parenteral en nuestro hospital durante el periodo del 1 de enero de 1998 al 1

de marzo de 2000 previo a la introducción de la Unidad de Nutrición y el total de la cohorte de pacientes que recibieron nutrición parenteral en el periodo del 1 de marzo de 2000 al 31 de diciembre de 2002 tras la introducción de la Unidad de Nutrición.

Recogida de información

Se realizó mediante una hoja de recogida de información de elaboración propia que se cumplimenta a partir de la historia clínica del paciente. Las variables recogidas fueron: sexo, edad, historia clínica, servicio, fecha de ingreso y de alta, antecedentes patológicos relevantes (enfermedades endocrinológicas, cardiovasculares, pulmonares, digestivas, neoplásicas, renales, hábitos tóxicos), grupo diagnóstico principal (cirugía abdominal no tumoral, cirugía abdominal tumoral, pancreatitis aguda, enfermedad inflamatoria intestinal, cirugía urológica, politraumatizado/TCE), motivo por el que se solicita la consulta a la Unidad de Nutrición (complicaciones quirúrgicas, íleo mecánico u obstructivo, traumatismo abdominal, malabsorción severa, vómitos incoercibles, enfermedad inflamatoria intestinal en brote de actividad, pancreatitis aguda grave, hemorragia digestiva), procedimiento quirúrgico y fecha de la intervención. En cuanto a datos bioquímicos se recogieron variables en tres momentos (ingreso del paciente, inicio y final de la nutrición parenteral) y son las siguientes: linfocitos totales, hemoglobina, proteínas totales, albúmina sérica, transferrina, colesterol, fósforo y potasio.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables expresado en frecuencias absolutas y relativas comprobándose los criterios de normalidad por medio del test Kolmogorov Smirnov.

Los cálculos fueron realizados mediante la aplicación informática del programa estadístico SPSS versión 9.0.

Para el análisis univariante se utilizó la prueba de Chi cuadrado como test paramétrico y la prueba exacta de Fisher como test no paramétrico para variables categóricas. Para variables continuas, se realizó la T de Student como test paramétrico y la prueba de Krushall-Wallis como test no paramétrico considerando la infección de herida quirúrgica, neumonía nosocomial, sepsis, infección de tracto urinario, se consideran variables dependientes.

Para valorar el curso clínico de los pacientes analizamos la evolución de los parámetros bioquímicos, la linfopenia, anemia, hipoproteïnemia, hipoalbuminemia, transferrina, colesterol, fósforo y potasio medidas al ingreso, inicio y final de la infusión de la nutrición parenteral utilizando el ANOVA para medidas repetidas considerando como factor el haber sido tratado o no en una Unidad de Nutrición.

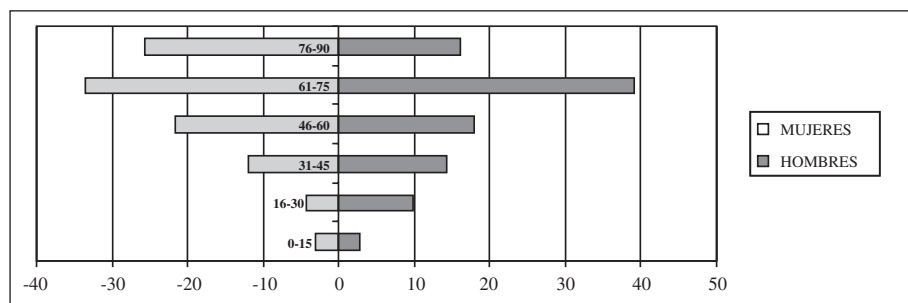


Fig. 1.—Distribución por grupos de edad y sexo.

El nivel de significación estadístico elegido es el de $p < 0,05$.

Resultados

Se han estudiado un total de 390 pacientes, de los cuales 100 pertenecen a la cohorte de pacientes incluidos previamente a la instauración de la Unidad de Nutrición en el Hospital General y 290 a la cohorte de pacientes posteriores a la introducción de dicha Unidad de Nutrición Hospitalaria. Un 57% de los pacientes correspondían a varones y un 43% eran mujeres. La media de edad es de 59 años oscilando entre valores mínimo y máximo de 0 y 90 años. El 57% de los pacientes es mayor de 60 años.

La distribución por grupos de edad y sexo se muestra en la figura 1.

En nuestro estudio la mayoría de los pacientes estuvieron ingresados en el servicio de cirugía del hospital (61,3%), seguido de la unidad de UCI-REA (14,1%), urología (7,4%), digestivo (7,2%), medicina interna (5,4%), ginecología (2,6%), nefrología (1,8%) y neumología (0,3%).

Entre sus antecedentes de interés, un 25% corresponde a enfermedades digestivas, seguido de un 22,6% por enfermedades cardiovasculares. Le siguen por orden de frecuencia las enfermedades neoplásicas (9,5%), los hábitos tóxicos (8,5%), las enfermedades renales (6,2%), enfermedades endocrinológicas (4,6%) y enfermedades pulmonares (2,1%).

Respecto a los motivos por los que se solicitó la nutrición parenteral a la Unidad de Nutrición, las complicaciones quirúrgicas fueron los más frecuentes (66,7%), seguido de traumatismo abdominal (10,0%) y de pancreatitis aguda severa (8,2%).

Con menos de un 5% se encuentran enfermedad inflamatoria intestinal (4,9%), íleo mecánico u obstructivo (3,6%), malabsorción severa (3,1%), hemorragia digestiva (2,6%) y por último, vómitos incoercibles (1,0%) (tabla I).

Dentro de las seis categorías en las que se han clasificado a los pacientes en función de la enfermedad que motivó el ingreso: la cirugía abdominal tumoral fue la más frecuente (39,3%), seguida de la no tumoral (28,2%), politraumatizados (11,4%), pancreatitis

Tabla I
Distribución de frecuencias de la cohorte por motivo de consulta

Motivo de consulta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Complicaciones quirúrgicas	260	66,7
Ileo mecánico u obstructivo	14	3,6
Traumatismo abdominal	39	10,0
Malabsorción severa	12	3,1
Vómitos incoercibles	4	1,0
EII en brote de actividad	19	4,9
Pancreatitis aguda severa	32	8,2
Hemorragia digestiva	10	2,6
Total	390	100,0

aguda (8,3%), cirugía urológica (8%), enfermedad inflamatoria intestinal (4,9%) (tabla II).

Se estudiaron los parámetros bioquímicos de los pacientes en tres momentos durante el ingreso del paciente (momento del ingreso, inicio de la infusión de la nutrición parenteral y final de la infusión de la nutrición parenteral), entre las variables cualitativas se encuentran: linfopenia, anemia, hipoproteinemia e hipoalbuminemia (fig. 2).

Las variables cuantitativas estudiadas son: transferrina, colesterol, fósforo y potasio; todas ellas también

Tabla II
Distribución de frecuencias de la cohorte por grupo diagnóstico

Grupo diagnóstico	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Cirugía abdominal no tumoral	109	28,2
Cirugía abdominal tumoral	152	39,3
Pancreatitis aguda	32	8,3
EII	19	4,9
Cirugía urológica	31	8
Politrauma/TCE	44	11,4
Total	387	100,0

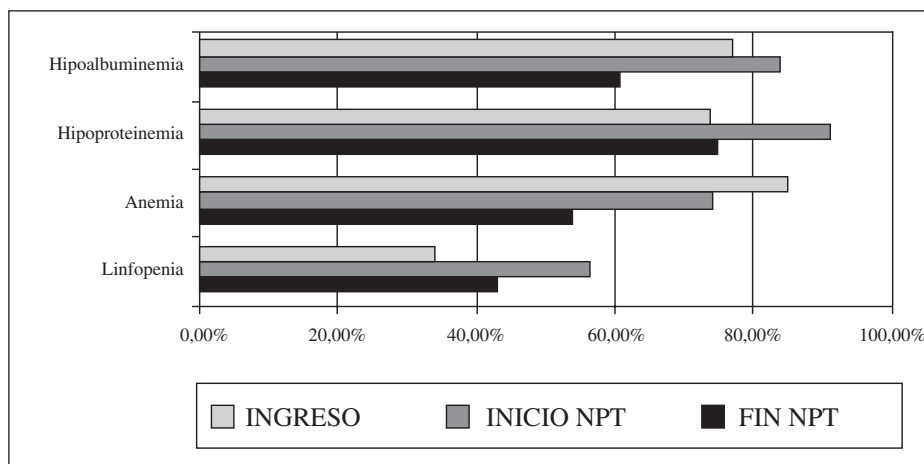


Fig. 2.—Distribución de pacientes a lo largo del estudio en función de la linfopenia, anemia, hipoproteinemia e hipoalbuminemia.

estudiadas en tres momentos durante la estancia del paciente en el hospital (momento del ingreso, inicio de la infusión de la nutrición parenteral y final de la infusión de la nutrición parenteral) y expresadas con su media y desviación típica (tabla III).

En cuanto a la mortalidad representa un 16,9% del total de los pacientes, siendo en la primera cohorte antes de la introducción de la Unidad de Nutrición de un 29% y en la segunda cohorte después de la introducción de la Unidad de Nutrición de un 12,8%.

Respecto a los días de estancia, sin hacer diferencias entre las dos cohortes de pacientes, la media de los días de estancia es de 28,14 (SD 19,78; rango 3-135). Hemos encontrado diferencias antes y después de la puesta en marcha de la Unidad de Nutrición Clínica siendo de 29 días la media antes de la introducción de dicha Unidad y de 27 días después de la introducción de la misma.

Discusión

Un correcto estado nutricional protege al individuo de la enfermedad facilitando la evolución a la curación, la cicatrización y protección frente a las infecciones, con la disminución de estancia y costes que esto conlleva⁵⁻⁸.

Cifras bajas de albúmina sérica, linfocitos totales y pérdida de peso al ingreso son factores pronósticos de muerte hospitalaria y que se deberían detectar los

pacientes con malnutrición al ingreso, para reducir las complicaciones de pacientes hospitalizados y de aumentar la calidad asistencial prestada^{9,10}.

De los 390 pacientes, 100 pertenecen a la cohorte de pacientes incluidos previamente a la instauración de la Unidad de Nutrición en el Hospital General y 290 a la cohorte de pacientes posteriores a la introducción de dicha Unidad. La mayoría de los pacientes estuvieron ingresados en el servicio de cirugía del hospital (61,3%), seguido de la unidad de UCI-REA, al igual que en otros estudios¹¹, siendo las enfermedades del aparato digestivo las más prevalentes en estos pacientes^{12,13}.

La enfermedad que motivó el ingreso presentó la siguiente distribución; cirugía abdominal tumoral (39,3%), cirugía abdominal no tumoral (28,2%), seguida de politraumatizados (11,4%), pancreatitis aguda (8,3%), cirugía urológica (8%) y por último, enfermedad inflamatoria intestinal (4,9%).

La indicación de NP se estableció por las complicaciones quirúrgicas de las neoplasias digestivas (66,7%), seguido del traumatismo abdominal (10,0%) y de pancreatitis aguda severa (8,2%). Con menos de un 5% se encuentran la enfermedad inflamatoria intestinal, íleo mecánico u obstructivo, malabsorción severa, hemorragia digestiva y vómitos incoercibles. Si lo comparamos con el resto de la literatura encontramos que el motivo de la prescripción de la nutrición parenteral más frecuente fue la neoplasia digestiva (30%), seguida por íleo paralítico (17%), la enfermedad inflamatoria intestinal (13%), cirugía mayor (9,5%) y con menos del 7% se encuentran la pancreatitis, fracaso renal y politraumatizados¹².

En cuanto a los parámetros bioquímicos, la hipoproteinemia se asocia a un incremento de la incidencia de infecciones postoperatorias¹⁴ y del aumento del riesgo de sufrir complicaciones¹³. Cifras bajas de albúmina, linfocitos totales y pérdida de peso al ingreso, se asocian con riesgo de muerte hospitalaria y aumenta el riesgo de sufrir complicaciones postoperatorias⁹,

Tabla III
Parámetros bioquímicos. Variables cuantitativas

	Ingreso	Inicio NPT	Final NPT
Transferrina	135,34 ± 48,97	125,49 ± 41,42	141,64 ± 46,11
Colesterol	126,81 ± 102,09	102,07 ± 44,63	128,57 ± 50,15
Fósforo	3,22 ± 1,14	2,85 ± 1,15	3,48 ± 1,13
Potasio	4,19 ± 0,63	4,12 ± 0,80	4,35 ± 0,64

requiriéndose soporte nutricional precoz en estos pacientes^{1,15}. Nuestros indicadores: linfopenia, anemia, hipoproteinemia, hipoalbuminemia, transferrina, colesterol, fósforo y potasio medidos todos ellos al ingreso del paciente, al inicio y final de la infusión de la nutrición parenteral son consistentes con los resultados de la literatura^{9,16-18}.

El porcentaje de éxitos en pacientes sometidos a nutrición parenteral total disminuyó en la cohorte de pacientes tratados tras la introducción de la Unidad de Nutrición Clínica. (12,8% vs 29%, $p < 0,00$) aunque sigue siendo algo mayor que en otros estudios¹¹. Existe asociación estadísticamente significativa entre el éxito y diferentes variables, enfermedad de base del paciente ($p < 0,00$), motivo de consulta a la Unidad de Nutrición ($p < 0,00$), grupo diagnóstico ($p < 0,02$), procedimiento quirúrgico ($p < 0,00$), edad del paciente ($p < 0,00$), presencia de hipoalbuminemia ($p < 0,02$), valores de transferrina ($p < 0,12$) y colesterol ($p < 0,14$) al inicio y final de la infusión de la nutrición parenteral, y por último, el haber sido tratado antes ó después de la introducción de la Unidad de Nutrición Clínica ($p < 0,00$). Estos datos son coincidentes con lo publicado en la literatura^{11,19,20}.

El menor número de éxitos en los pacientes tratados por la Unidad de Nutrición Clínica puede deberse a varios factores, entre los que cabría destacar una mejor selección de los pacientes (indicación vs contraindicación) que pueden beneficiarse del apoyo nutricional, el cumplimiento de protocolos de cuidados del catéter, el control en el seguimiento de los pacientes y un soporte nutricional más ajustado a las necesidades^{20,21}.

La distribución de días de estancia en pacientes sin malnutrición al ingreso, es de 13,3 en áreas médicas y de 16,89 días en áreas quirúrgicas. En el grupo de pacientes que al ingreso presenta malnutrición, se observa un incremento de la duración del ingreso de 3,7 días en servicios médicos y de 7,9 en los quirúrgicos⁶. En nuestro estudio, sin hacer diferencias entre las dos cohortes de pacientes, la media de los días de estancia es de 28,14 (SD 19,78, rango 3-135 días). Hemos encontrado diferencias antes y después de la puesta en marcha de la Unidad de Nutrición Clínica siendo de 29 días la media antes de la introducción de dicha Unidad y de 27 días después de la introducción de la Unidad de Nutrición Clínica que no alcanzan el rango de significación estadística. Si depuramos los datos obtenidos, eliminando las estancias superiores a 60 días no atribuibles directamente a la nutrición parenteral, la estancia media del grupo tratado por la UN mejora notablemente, pero este análisis queda fuera de los objetivos de nuestro estudio.

En función de los datos obtenidos, creemos que la introducción de una Unidad de Nutrición Clínica tiene un impacto positivo en la evolución de los pacientes hospitalizados sometidos a nutrición parenteral y puede ayudar a paliar el grave problema de la desnutrición hospitalaria que sigue siendo infravalorado por los responsables de los hospitales, pese a sus repercusio-

nes sobre la evolución clínica y los costes de hospitalización.

Referencias

1. Celaya Pérez S, Ordóñez González FJ. Presente y futuro de las unidades de nutrición. *Nutrición Clínica* 1999; 19(6):385.
2. Caparrós Fernández de Aguilar T. Pasado, presente y futuro de la nutrición clínica en España. *Nutr Hosp* 2004; 19(1):2-10.
3. León Sanz M, García-Luna PP. Estudio de la organización de la asistencia en nutrición clínica y dietética en los hospitales públicos españoles en 1995. *Endocrinología* 1997; 44:82-6.
4. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín AL, Cid Sanz MC. Implantación de unidades de Nutrición Clínica y Dietética en los hospitales españoles y presencia de dietistas en las mismas. *Nutr Hosp* 2002; 17(3):154-8.
5. Kamat SK, Smith AE, Lawler MK. Hospital malnutrition: a 33-hospital study. *J Am Diet Assoc* 1986; 86:203-6.
6. Aznarte Padial P, Pareja Rodríguez de V, De la Rubia Nieto A, López Soriano F, Martínez de Guzmán M. Influencia de la hospitalización en pacientes evaluados nutricionalmente al ingreso. *Nutr Hosp* 2001; 16(1):14-8.
7. McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994; 308(6934):945-8.
8. Roldán JP, Pérez I, Irles JA, Martín R. Malnutrición en pacientes hospitalizados: Estudio prospectivo y aleatorio. *Nutr Hosp* 1995; 10(4):192-8.
9. Rady MY, Ryan T, Starr NJ. Clinical characteristics of preoperative hypoalbuminemia predict outcome of cardiovascular surgery. *JPEN* 1997; 21:81-90.
10. Merhi VA, De Oliveira MR, Caran AL, Tristao TM, Ambo RM, Tanner MA y cols. Tiempo de hospitalización y estado nutricional en pacientes hospitalizados. *Nutr Hosp* 2007; 22(5):590-5.
11. Cercenado E, Ena J, Rodríguez-Creixems M, Romero I, Bouza E. A conservative procedure for the diagnosis of catheter-related infections. *Arch Intern Med* 1990; 150(7):1417-20.
12. Blázquez Álvarez M, Pareja Rodríguez de Vera A, De la Rubia Nieto A, Menéndez Naranjo L. Estudio de la prescripción de nutrición parenteral en pacientes no valorados por la unidad de nutrición. *Nutr Hosp* 2004; 19(Suppl. 1):18.
13. González Castela L, Coloma Peral R, Ascorbe Salcedo P, Indo Berges O, Rodríguez Carballo B, Martínez Tutor M^J. Estado actual del grado de desnutrición en los pacientes hospitalizados de la Comunidad de la Rioja. *Nutr Hosp* 2001; 16(1):7-13.
14. Rhoads JE, Alexander CE. Nutritional problems of surgical patients. *Ann NY Acad Sci* 1955; 63(2):268-75.
15. García Vila B, Grau T. La nutrición enteral precoz en el paciente grave. *Nutr Hosp* 2005; 20(2):93-100.
16. Culebras-Fernández JM, Paz-Arias R, Jorquera-Plaza F, García DL. Nutrición en el paciente quirúrgico: Inmunonutrición. *Nutr Hosp* 2001; 16(3):67-77.
17. Ulibarri Pérez JI, González-Madrono GA, González PP, Fernández G, Rodríguez SF, Mancha Álvarez-Estrada A y cols. Nuevo procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2002; 17(4):179-88.
18. Ulibarri Pérez JI, Picón César MJ, García BE, Mancha Álvarez-Estrada A. Detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2002; 17(3):139-46.
19. Nightingale JM. Parenteral nutrition: multidisciplinary management. *Hosp Med* 2005; 66(3):147-51.
20. Oliveira Fuster G, Mancha Doblas I, González-Romero S, Goiburú ME, Muñoz Aguilar A, García Almeida JM. La calidad de los cuidados en nutrición parenteral: beneficios tras la incorporación de un equipo de soporte nutricional. *Nutr Hosp* 2000; 15(3):118-22.
21. Richet H, Hubert B, Nitemberg G, Andremon A, Buu-Hoi A, Ourbak P y cols. Prospective multicenter study of vascular-catheter-related complications and risk factors for positive central-catheter cultures in intensive care unit patients. *J Clin Microbiol* 1990; 28(11):2520-5.

Original

Complicaciones inmediatas de la gastrostomía percutánea de alimentación: 10 años de experiencia

L. Chicharro, C. Puiggrós, I. Cots, C. Pérez-Portabella y M. Planas

Unidad de Soporte Nutricional. Hospital Universitari Vall de l'Hebrón. Barcelona.

Resumen

El soporte nutricional enteral a través de sonda de gastrostomía percutánea de alimentación (GP) es beneficiosa en ciertos pacientes, en otros, tales como pacientes con demencia avanzada o enfermedades rápidamente progresivas, sin embargo, se cuestiona su papel.

La selección de los pacientes es, pues, importante para identificar aquéllos que pueden beneficiarse de la alimentación a través de una sonda de GP.

En este estudio, se analizan las características de una cohorte de pacientes, en soporte nutricional enteral a través de sonda de GP, y se describen las complicaciones inmediatas de la técnica —definidas como las acontecidas en los 30 primeros días de la realización del procedimiento— al objeto de identificar los factores de riesgo que ayuden a seleccionar los pacientes candidatos a ser alimentados a través de sonda de GP. Nuestro estudio muestra que la edad superior a 70 años puede predecir la evolución y la supervivencia después de la colocación de una sonda de GP para alimentación. Consecuentemente, este factor obliga a analizar, de manera individual y sistemática, la necesidad o no de colocar la sonda de GP en pacientes mayores de 70 años.

(Nutr Hosp. 2009;24:73-76)

Palabras clave: *Gastrostomía percutánea de alimentación. Nutrición enteral. Complicaciones inmediatas.*

Introducción

Desde su introducción, en el año 1980¹, la gastrostomía percutánea (GP) de alimentación ha ganado aceptación de forma que, en la actualidad, es la modalidad de elección para la nutrición enteral de larga duración. En comparación con la tradicional sonda nasogástrica, estudios diversos muestran que los pacientes alimenta-

IMMEDIATE COMPLICATIONS OR FEEDING PERCUTANEOUS GASTROSTOMY: A 10-YEAR EXPERIENCE

Abstract

Percutaneous gastrostomy feeding tube (PG) may be beneficial

in some patients, in others such as advanced dementia or rapidly progressive diseases its value is being questioned. Patient selection is important to identify those who will benefit from PG. This study aims to identify patients factors that may help in patient selection for PG.

To analyse the characteristics of this patient's cohort and to describe the immediate complications of the procedure that we have defined as the ones happened in the first 30 days. To compare the two patient's group —with and without— immediate complications, non-parametric tests were used.

(Nutr Hosp. 2009;24:73-76)

Key words: *Gastrostomy feeding tube. Enteral nutrition. Immediate complications.*

dos con sonda GP presentan una mayor adherencia a la pauta de nutrición enteral así como menores complicaciones por lo que resulta beneficiosa².

La principal indicación de colocación de una sonda GP es la imposibilidad de deglutir en presencia de un tracto gastrointestinal indemne. Diversas enfermedades cursan con disfagia. Las neurológicas degenerativas son las más frecuentes.

Sin embargo, se cuestiona la prescripción rutinaria de las sondas GP especialmente en aquellos pacientes con demencia o enfermedades rápidamente progresivas. La mortalidad a los 30 días de realizado el procedimiento fluctúa entre el 8,2% y el 32,8%³. Este alto porcentaje se atribuye a la comorbilidad subyacente.

Desde 1996, la Unidad de Soporte Nutricional del Hospital Universitario Vall d'Hebrón ha controlado a

Correspondencia: Luisa Chicharro Serrano.
Unidad de Soporte Nutricional del Hospital Universitari Vall d'Hebrón.
Paseo Vall d'Hebrón, 119.
08035 Barcelona
E-mail: 24065mcs@comb.es

Recibido: 19-II-2008.

Aceptado: 14-IV-2008.

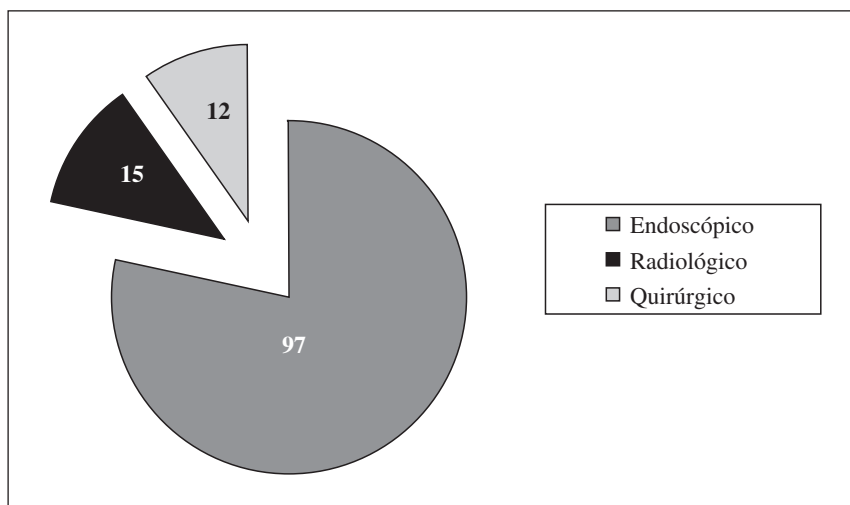


Fig. 1.—Procedimientos de colocación de la sonda de gastrostomía.

608 pacientes con nutrición enteral a través de sonda GP. De éstos, 124 pacientes sobreviven en el momento en el que se realizó el estudio. En 12 pacientes, la técnica de colocación de la sonda de gastrostomía fue quirúrgica. Estos pacientes se excluyeron del estudio.

Objetivos

Describir las características de la cohorte de pacientes y las complicaciones inmediatas del procedimiento de colocación de la sonda GP —previamente definidas como las acontecidas en los 30 primeros días— al objeto de identificar factores de riesgo que permitan seleccionar correctamente, de entre los pacientes susceptibles de ser alimentados por sonda GP, aquéllos que pueden beneficiarse del procedimiento.

Material y métodos

En este sentido, realizamos un análisis retrospectivo de los datos referentes a todos los pacientes que reciben nutrición enteral a través de una sonda GP desde el 1 de Enero de 1996 hasta el 31 de Diciembre de 2006 prevalentes en el momento en el que se realizó el estudio.

Procedimos al análisis de las siguientes variables: características clínicas; procedimiento de colocación de la sonda de GP; estado nutricional y funcional del paciente (mediante la determinación de la tasa de albúmina sérica y el índice de Karnofsky, respectivamente); las complicaciones inmediatas y la mortalidad del procedimiento.

Análisis estadístico: El test de Chi cuadrado se empleó para comparar las variables no categóricas y los tests no paramétricos para comparar los grupos de pacientes, con y sin complicaciones inmediatas.

Resultados

Se estudiaron 112 patients (59H/53F) con edad media de 64 años (rango, 20-95 años). La tasa media de albúmina sérica fue de $3,08 \pm 0,56$ g/dl. El Índice de Karnofsky (IK) fue < 50 en el 73% de los pacientes evaluados y el seguimiento máximo realizado fue de 3.195 días.

La colocación de la sonda de GP de alimentación se realizó, según técnica endoscópica, en 97 patients (86,6%) y por técnica radiológica en 15 (13,4%). De éstos últimos, 73,3% presentaron enfermedad neoplásica (cáncer de cabeza y cuello) (fig. 1).

Las principales razones identificadas para iniciar nutrición enteral a través de una sonda GP fueron: en el 66% de los casos (74 pacientes), enfermedades neurológicas; en el 26% (29 pacientes), neoplasias de cabeza-cuello y esófago; otras condiciones, en los 9 restantes pacientes (8%) (fig. 2).

Complicaciones inmediatas se observaron en 16 pacientes (12,9%) (fig. 3): de ellos, 5 (31,2%) presentaron infección del estoma; 5 (31,2%) fuga a través del estoma; 4 (25%) perdieron accidentalmente la sonda y 2 pacientes (12,5%) murieron por peritonitis consecuencia directa del procedimiento. Consecuentemente, la tasa de mortalidad de la técnica a los 30 días fue del 1,6% y la de morbilidad del 11,3%.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la aparición de complicaciones inmediatas respecto al IK, tasa de albúmina sérica, enfermedad subyacente o procedimiento de colocación de la sonda GP. Sin embargo, se observó una diferencia con significación estadística en lo referente a la aparición de complicaciones y la edad superior a 70 años ($p < 0,01$) (tabla I).

Discusión

La gastrostomía percutánea (GP) se ha convertido en el procedimiento preferido para la administración de

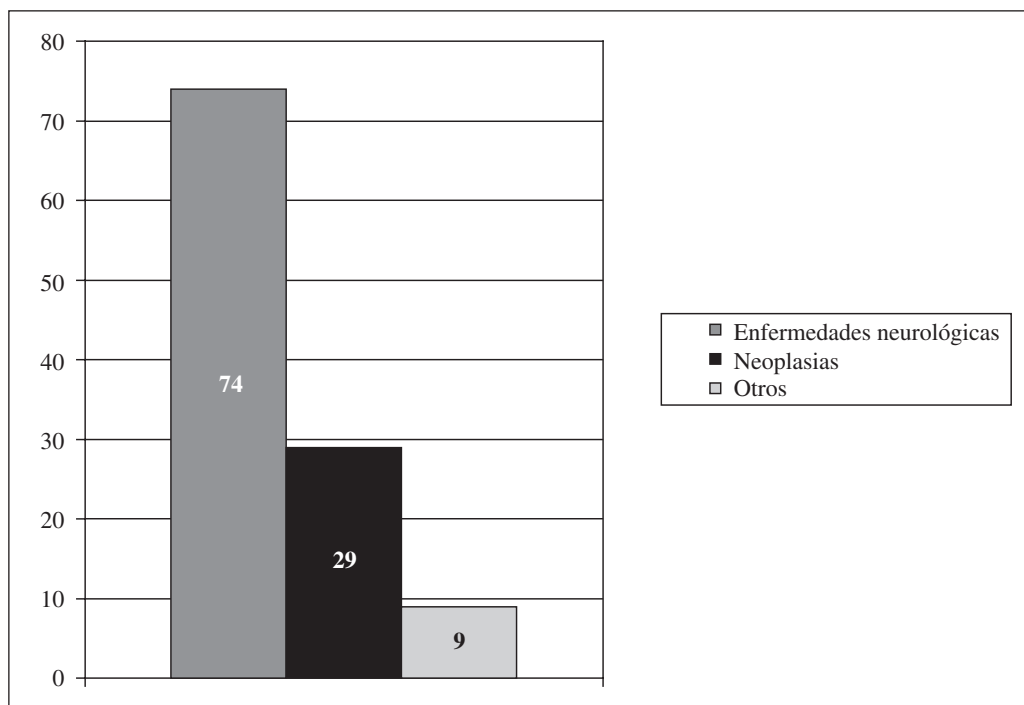


Fig. 2.—Indicaciones para la colocación de una sonda de GP.

nutrición enteral por sonda en los pacientes que presentan disfagia y se prevé una duración de la nutrición enteral superior a 6 semanas.

Nuestro estudio muestra que la edad de los pacientes puede predecir la evolución y la supervivencia después de la colocación de una sonda GP para alimentación. Paralelamente, otros estudios han mostrado que, además de la edad, la hipoalbuminemia, la comorbilidad y

la demencia afectan al desenlace final del paciente, datos que no hemos podido demostrar en nuestra serie.

Es importante seleccionar los pacientes que pueden beneficiarse del procedimiento y excluir a aquellos que no. Hay una sólida evidencia respecto al beneficio de la alimentación por sonda de GP en los pacientes con secuelas de un accidente vascular cerebral así como en los con neoplasias de cabeza y cuello en el contexto de trata-

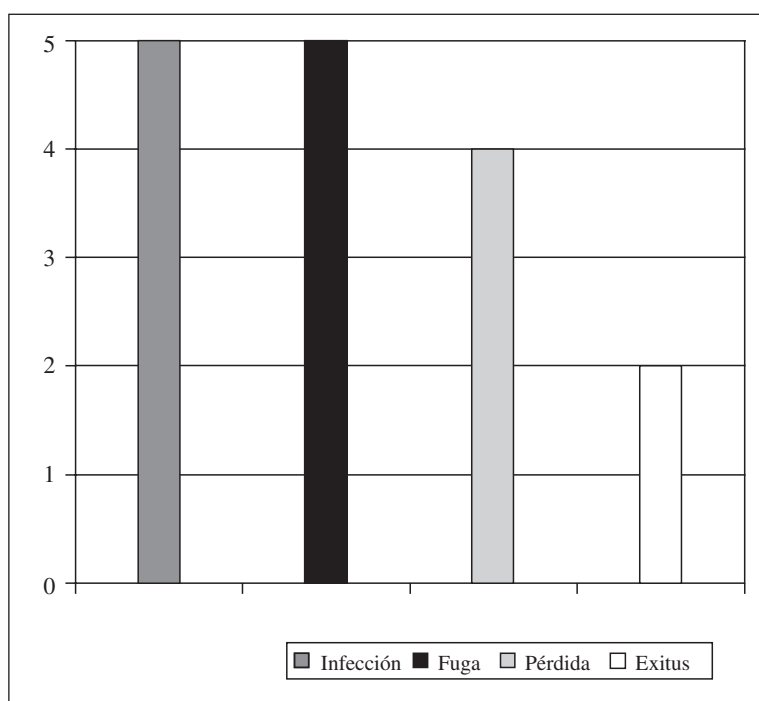


Fig. 3.—Pacientes con complicaciones inmediatas.

Tabla I
Variables analizadas

<i>Complicaciones inmediatas</i>	<i>SÍ</i>	<i>NO</i>	<i>p</i>
Número 16	96		
I. Karnofsky < 50	62,5%	52,6%	NS
Albúmina plasmática (g/dl)	2,9	3,1	NS
Neoplasia	43,7%	29,6%	NS
Procedimiento endoscópico	68,7%	77%	NS
Edad > 70 años	56,2%	24,1%	p < 0,01

NS: No significativo.

miento con radioterapia y/o quimioterapia. En éstos se espera la recuperación después del tratamiento. Por el contrario, estudios que incluyen a pacientes con disfagia en el contexto de la demencia, alimentados mediante sonda de GP, no han mostrado beneficio a medio y largo plazo (estado nutricional y supervivencia)⁴.

Ninguno de nuestros pacientes presentaba demencia. La mayoría de los estudiados (66%) presentaban disfagia neurogénica como consecuencia de enfermedades neurodegenerativas, accidente vascular o traumatismo craneocefálico.

El bajo nivel de funcionalidad (IK < 50 en el 73% de los casos) refleja la severa discapacidad de nuestros pacientes mientras que la tasa media de albúmina sérica —superior a 3 g/dl— que el procedimiento de colocación de la sonda de GP se indicó precozmente en nuestros pacientes⁵. Creemos que ello, unido a la ausencia de casos de demencia, explica la baja morbilidad (12,5%) y la baja mortalidad (1,8%) de nuestra serie.

Respecto a la aparición de complicaciones inmediatas, hemos hallado diferencias estadísticamente signifi-

cativas respecto a la edad superior a 70 años. Sin embargo, ni el índice de Karnofsky, la tasa de albúmina sérica, la patología de base o el procedimiento de colocación de la sonda GP han sido, en nuestra serie, factores relevantes en la aparición de éstas.

Nuestro trabajo presenta las limitaciones inherentes al estudio retrospectivo de datos. A pesar de ello, nuestros resultados son comparables a los datos publicados en estudios que muestran que ciertos factores del paciente pueden predecir su desenlace final⁶.

En resumen, a la vista de los datos expuestos, concluimos que la edad superior a 70 años es, según nuestro estudio, el factor que predice las complicaciones inmediatas después de la colocación de una sonda de GP para alimentación, lo que nos obligaría a analizar, de manera individual y sistemática, la necesidad o no de colocar la sonda de GP en pacientes mayores de 70 años.

Referencias

1. Gauderer MWL, Ponsky JI, Izant J. Gastrostomy without laparotomy, a percutaneous technique. *J Pediatr Surg* 1980; 15:872-5.
2. Álvarez J, Peláez N, Muñoz A. Utilización clínica de la nutrición enteral. *Nutr Hosp* 2006; 21(Supl. 2):87-99.
3. Mitchell SL, Tetroe JM. Survival after percutaneous endoscopic gastrostomy placement in older patients. *J Gerontol* 2000; 55:735-9.
4. Finucane TE, Christmas C, Travis K. Tube feeding in patients with advanced dementia; a review of evidence. *JAMA* 1999; 282: 1365-70.
5. Friedenberg F, Jensen G, Gujral N, Braitman L, Levine G y cols. Serum albumin is predictive of 30-day survival after percutaneous endoscopic gastrostomy. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1997; 21(2):72-4.
6. Chong VH, Vu C. Percutaneous endoscopic gastrostomy outcomes : can patient profiles predict mortality and weaning? *Singap Med J* 2006; 47:383-87.

Original

Assessment of the Mediterranean Diet Adequacy Index of a collective of young cyclists

J. L. Sánchez-Benito¹, E. Sánchez-Soriano² and J. Ginart Suárez³

¹Farmacéutico colegiado 0936. Vocalía de Alimentación del COFM. Miembro de la SEN. Director nutricionista del equipo ciclista Enypesa Lambea (www.echozas.com). Doctorando en F. Farmacia. Departamento de Nutrición I. Universidad Complutense de Madrid UCM. ²Nurse colegiada. Hospital Puerto de Hierro. Madrid. ³Anestesista del Hospital 12 de Octubre. Madrid.

Abstract

Objective: To assess, the degree of adequacy to Mediterranean Diet (MD), by young cyclists team, and its comparison with the one of young Spanish males of the “enKID study”.

Background: Now days it has been observed that, the abandoning of the MD, together with sedentary lifestyle, provokes a rapid increase of obesity among the Spanish youth. The progressive abandoning of the MD was firstly evident, in longitudinal studies of the “seven counties”, involving active rural populations in Italy.

Methods: The Mediterranean Adequacy Index (MAI), is computed by dividing the sum of the percentage of total energy from typical Mediterranean food Groups (Cereals, Legumes, Fruits, Fish), by the sum of the percentage of total energy from non-typical Mediterranean food groups (Meats, Eggs, Cookies, industrial dishes). The collective under the study was 45 young cyclists in the area of Madrid, and homologous young Spanish males of the “enKID study”.

Results: The average value of MAI of the collective of male cyclists was 2,31(modest value); and the MAI of homologous young males of the “enKID study” is 1.51 (low value). The MAI in Italy several decades ago was 7.2 (very good), when the adequacy to the MD was high; Those results demonstrate that unfortunately the Spanish young people are abandoning the adherence to the Mediterranean Diet. Around 20% of the cyclists have almost null adequacy to the MD, as their MAI was 1.08 (very low value).

The quality of the diet Index(DQI) of the cyclists team was 67 over 100, which means that their diet was “good, but it needs to be improved”.

The lipid profile (measured by the cocient of intake of MUFA and PUFA divided by SFA) of the cyclists team was 1,71 (lower than the recommended value which should be > 2), quite similar to the cocient of homologous young males of the enKID study Diet which was 1,69. This illustrates the poor lipid profile of young people diets.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ADECUACIÓN A LA DIETA MEDITERRÁNEA DE UN COLECTIVO DE CICLISTAS JÓVENES

Resumen

Objetivo: Determinar el grado de adhesión a la dieta mediterránea (DM), de un grupo de jóvenes ciclistas y del colectivo de jóvenes homólogos del estudio enKID.

Introducción: Actualmente se observa con frecuencia que el abandono de los hábitos de vida saludable representado por la DM y el ejercicio físico, tiene como consecuencia el incremento rápido de la obesidad entre los jóvenes españoles. Este abandono se evidenció en primer lugar, al analizar los estudios longitudinales de los “siete países”, en poblaciones rurales de Italia y de otros seis países.

Métodos: Determinación del Índice de adhesión a la DM (IAM), que se calcula dividiendo el porcentaje de la energía consumida de los grupos de alimentos típicos de la DM (Cereales, Legumbres, Frutos, Pescado), por el porcentaje de la energía consumida de los grupos de alimentos que no suelen ser de la DM (Carnes, Huevos, Bollería, platos pre-cocinados).

Colectivo formado por 45 jóvenes ciclistas y jóvenes varones del estudio “enKID”.

Resultados: La media del IAM del colectivo ciclista fue de 2,31(valor modesto) y la media del IAM del colectivo “enKID” fue de 1.51 (valor bajo, a mejorar); mientras que la media del IAM del colectivo rural de Italia hace cuatro décadas fue de 7.2 (valor muy alto, que fue decreciendo con el paso del tiempo). Estos resultados confirman desgraciadamente el abandono progresivo de la DM especialmente entre los jóvenes españoles. Hasta un 20% de los ciclistas no siguen en absoluto la DM, dado que su IAM solamente fue de 1,08, que es muy bajo.

El índice de calidad de la dieta (ICD) del equipo ciclista fue de 67 sobre 100, es decir “buena, pero que necesita mejorar”

El Perfil lipídico, medido por el cociente cantidad de (Ácidos grasos poli-insaturados mas los mono- insaturados) dividido por cantidad de Ácidos grasos saturados, de los ciclistas fue de 1,71 (mientras que el valor recomendado es de > 2); en el colectivo del estudio “enKID” de

Correspondence: José L. Sánchez-Benito.
E-mail: JL.sbenito@ya.com

Recibido: 27-XII-2007.

Aceptado: 12-V-2008.

Discussion and conclusions: Spanish youth are abandoning the traditional MD. Therefore there is an urgent need to organize Educational campaigns among the youth, their parents, teachers, and coaches in order to reverse this situation, in order to recover the healthy MD lifestyle. The adherence to the traditional MD (rich in vegetable, fruits, fish, nuts, and olive oil), together with physical activity, contributes to the prevention of cardiovascular diseases and obesity.

(*Nutr Hosp.* 2009;24:77-86)

Key words: *Nutritional assessment. Mediterranean Diet Adequacy Index. Index of quality of the Diet Index. Young cyclists. Lipid profile.*

Introduction

For the young people practicing cycling, the success not only depends on a suitable training but, it is as well the consequence, of a correct feeding, healthful habits of life, and psychological aptitudes; that are developed by a complex emotional learning.

Although the cyclists of the current work do not have overweight, neither obesity it is important for them to follow healthy nutritional habits, because when they stop the practice of sports they usually end gaining excess body fat and overweight. According to the study published in Finland a cohort of athletes which were active from 1920 till 1965 had gain 5.2 points in their BMI 20 years later; another group of coetaneous athletes which were able to control their weight had a BMI gain of 3.3 points, while controls had a BMI gain of 4.2 points.¹

The Spanish ministry of Food and Agriculture has stated campaign in the Schools to inform the children and parents of the need to follow the MD. The results up to date are not fully satisfactory. There is little support from parents and the adverse publicity of foods rich in fats and sugars still has a great influence in children choices of foods.

In the Seven Countries Study, 16 cohorts of men were examined in 1958-1961 with a standardized procedure. In five of these cohorts food consumption was subsequently assessed longitudinally. The same method of dietary survey, the diet history method, was used. First, the eating patterns of all men in the two rural Italian cohorts were assessed in 1965 to determine if dietary recommendations developed by a group of experts assembled by the World Health Organization (WHO) were met.²

In order to proceed the Mediterranean Adequacy Index (MAI), was defined as a very suitable index that was obtained by dividing the sum of the percentage of total energy from typical Mediterranean food groups by the sum of the percentage of total energy from non-typical Mediterranean food groups.

jóvenes homólogos fue de 1,69. Esto indica el bajo valor del perfil lipídico en la dieta de los jóvenes.

Discusión y conclusiones: Este trabajo muestra el progresivo abandono de la DM por parte de los jóvenes. Es pues urgente organizar campañas educativas entre jóvenes, padres y entrenadores/profesores. La adherencia a la tradicional DM (rica en vegetales, legumbres, verduras, frutos secos y aceite de oliva), junto con el ejercicio físico, previene las enfermedades cardiovasculares y la obesidad.

(*Nutr Hosp.* 2009;24:77-86)

Palabras clave: *Evaluación nutricional. Dieta mediterránea. Índice de adecuación a la DM. Índice de Calidad de la Dieta. Perfil lipídico.*

The diets of 40-59-year-old men from Nicotera in 1960—the reference Italian-Mediterranean diet—and the diets of men from Crevalcore and Montegiorgio of the Seven Countries Study in 1965, 1970 and 1991 were analyzed using the MAI. The weighed record method in a sub sample of 40-59-year-old men in Nicotera was used for dietary appraisal; and to obtain the data of the longitudinal groups.³ In the same way a longitudinal study was as well performed in Parugia, Italy.⁴ It is concluded that the diet of the population groups examined in Italy over the last four decades has changed, progressively abandoning the nutritional characteristics of the reference Italian-Mediterranean diet. This is particularly worrisome for the typical Mediterranean areas of Italy.⁴ The MAI method, as well as some of the results from those studies,⁵ were used in the present work to confirm the unfortunately evolution along the last four decades of the Mediterranean Adequacy Index.

There is a great concern about the nutritional lifestyle in the Spanish population, which together with sedentary habits is increasing the obesity among the youth as the enKID study.⁶

The obesity has associated in the long term other risk factors such as, Diabetes mellitus 2, high blood pressure, insulin resistance, and chronic inflammation.⁷

The nutritional diet has a big impact in the immune system;⁸ and given that the exhaustive exercise, such a cycling generates transient acute inflammation and oxidative stress,⁹ it is important to limit those effects to muscle injury repair, and mitigate excessive inflammation by a correct diet with plenty of fruits and vegetables, in line with the MD.

The correct diet for a cyclist is the one that provides the sufficient energy and the suitable nutrients (carbohydrates, proteins, fats, vitamins, minerals and water) according to his age, gender, weight, and amount of activity.¹⁰

The group of sportsmen is one of the most motivated to follow a correct diet; but for a long time it has been one of the groups that commit the greater errors, and

believe in myths with respect to which it is a correct feeding.¹¹

There is a direct relationship between the intake of fruits, vegetables and legumes; and healthy lifestyle of the MD, which is rich in cereals, vegetables, fruits, fish, nuts, and olive oil.^{12,13}

Equally with the MD there is a bigger intake fiber, antioxidant vitamins,^{14,15} as well as vitamins involved in the metabolic production of energy (B₁, B₂, B₆, Folic acid, B₁₂) and minerals such as Magnesium and Phosphorus.¹⁶

Methods

The cyclists have a regular program of training with technical Directors; the cyclist were training about six days a week. Along the year they participate in about 12 competitions in the community of Madrid (Spain) and other six Spanish national competitions. They cycle more than 25,000 km per year.

All cyclists have made a medical checking to participate in the cycling club. They combine their studies with practices of cycling, and their goal is to become professional cyclists.

All are healthy, without disease. They have signed an informed voluntary consent, together with their parents or tutors, if they are under 18 years of age. The study is part of an on going PH Thesis, registered upon the comity of the faculty of Pharmacy in the university of Madrid UCM. The indications of Helsinki have been followed.

Design: Computation of the Mediterranean Adequacy Index (MAI), by dividing the sum of the percentage of total energy from typical Mediterranean food Groups (Cereals, Legumes, Fruits, Fish) by the sum of the percentage of total energy from non-typical Mediterranean (Meats, Eggs, Cookies, industrial processed dishes) food groups.⁵ The computed energy represents the 70% of the total energy consumed daily. The remaining 30% are mainly from the lipid and dairy products.

The consumption of dairy milk was excluded because the cyclists intake is mostly of whole milk of cow, instead of typical Mediterranean goats milk. The consumption of lipids were excluded because there was no differentiation of which part correspond to Mediterranean food (the olive oil) and witch part are animal lipids witch are non-Mediterranean food (butter). Instead the lipid profile has been used to take into account the importance of the type of lipids consumed.

$$MAI = \frac{\text{SUM \% Energy (Cereals+ Legumes+ Fruits+ Fish)}}{\text{SUM \% Energy (Meats+ Eggs + Cookies + processed dishes)}}$$

The MAI has a few minor limitations:⁵

- If the mean values of food groups are available only as Kcal/day. The different energy densities of foods could be a confounding factor.
- The percentage of energy for each food group and

for each individual is required to compute the percentile distribution. This is needed particularly in longitudinal studies when consistent changes in energy intake occur.

- A national reference index must be based on the diet followed by a population with low risk factors of chronic diseases. When the values of MAI are higher than a reference index for a population, the reason can be found in the influence of too high an intake of certain Mediterranean foods such as cereals or wine and/or too low an intake of certain non-Mediterranean foods such as animal foods. Therefore the interpretation of the ratio has to be based not only on typical Mediterranean and non-Mediterranean foods, but also on the distribution of the same typical Mediterranean foods.

Therefore to complement the MAI results, other Diet parameters are as well considered to asses the quality of the cyclists Diets¹⁷ namely,

- The lipid profile measured as the cocient of (Mono-insaturated fatty acids, MUFA plus Poli-insaturated fatty acids, PUFA) divided by saturated fatty acids (SFA).
- The Diet Quality Index (DQI).

The input Data are obtained from several nutritional Questionnaires.

Every cyclist participating in the study fills up the following questionnaires:

- Questionnaire of *nutritional habits and physical activity*: where it is recorded the frequency of intake of different groups of foods, some anthropometrical data, as well as the amount and intensity of the physical activity performed by the cyclist.
- Questionnaire of *Record of food consumption during* of 7 consecutive days. This record list all the foods and drinks ingested and its quantities; including supplements, appetizers and snacks; Other useful information are as well included, such as lunch start/end time, the place where they eat.

The Questionnaires data are input into the DIAL program, which after processing it outputs a Result Report detailing the Energy intake, nutrient and the Quality of the Diet (DQI), based on the recommendations applicable to the studied population group.¹⁸

To compute the Diet Quality Index (DQI),¹⁹ ten parameters (corresponding to the Food groups in the food pyramid), are evaluated: cereals & legumes, vegetables, fruits, dairy products milk, meat, fish, eggs, Energy from fats, Energy from saturated fats, cholesterol, sodium, variety of food types in diet.

Each parameter is evaluated from 0 (minimum adequacy to the recommended intake), till 10 points

Table I
Groups of foods consumed by cyclist team (n = 45)

<i>Diet of cyclist Team (n = 45)</i>	<i>Cereals % legumes (servings/d)</i>	<i>Vegetables (servings/d)</i>	<i>Fruits (servings/d)</i>	<i>Dairy (servings/d)</i>	<i>Meat, fish, eggs (servings/d)</i>	<i>% E. from fats</i>	<i>% E. from Saturated fats</i>	<i>Cholesterol (mg/d)</i>	<i>Sodium (mg/d)</i>	<i>Variety of food types in diet</i>
Daily Intake (means $\pm$ sd)	11.4 $\pm$ 3.1	4.9 $\pm$ 3.2	2.6 $\pm$ 1.4	2.9 $\pm$ 1.2	6.3 $\pm$ 2.3	35 $\pm$ 5.8	12 $\pm$ 2	589 $\pm$ 180	4,604 $\pm$ 227	16 $\pm$ 3
RDA (average)	12	6	4	4	3	<30	<10	<300	<4,800	>16
DQI of food Group (0 til 10) (Means $\pm$ sd)	9.1	7.5	6.5	8.2	9.8	6.2	6.1	1.3	3.3	8.9

Note: The quantities showed in this table have been rounded to one decimal value.

Note: The serving sizes are based on information provided by the University of Leon. Spain²⁰ (García MT, 2004).

(maximum adequacy to the recommended intake). Therefore the overall DQI value, of the evaluation for all ten parameters, has a range from 0 till 100 points. The DQI allows classifying the Diets as, poor diet (< 50 points), diet that needs to be improved (51-80 points), and excellent diet (80-100 points).¹⁹

The recommended daily Allowances (RDA) is determined taking into account the anthropometrical data and the energy requirements of the cyclists.^{10,18}

The statistical results are presented as Average and Standard deviation.

Results

The intake of different groups of foods (measured in serving per day), as well as the recommended daily Allowances, and the associated qualification of the Diet by means of the DQI; are shown in the table I.

From those results it becomes evident that cyclists have taken as average an *excessive amount of saturated Fats (mainly from meats and eggs)*, while they have not taken the *recommended quantities of vegetables and fruits* (which are typical of the MD). Additionally there is a big variation (measured as the standard deviation) in the intake of Cereals, vegetables, meat, fish and eggs.

Therefore there is a big difference among cyclist intake of major food groups. This variability is reflected later on when the MAI is computed.

The consumption of sodium is unfortunately high 4,604 $\pm$ 227 mg (the recommended value is less than

2,300 mg) indicating the excessive consumption of industrially precooked food dishes.

The consumption of cholesterol is unfortunately high 589 $\pm$ 180 mg (the recommended value is less than 300 mg) indicating the excessive consumption of meat and eggs.

This situation if not improved, in the long term, it may be a factor of risk of hypertension, arteriosclerosis, dyslipidaemias, and in general with cardiovascular diseases. In any case sedentarism in the young people is the main risk of Coronary Heart Diseases (CHD) in the long term.²¹

Additional information of the unbalances in the Diet of the studied cyclists is available in complementary articles.^{22,23}

Other publications have as well warned about the progressive abandoning by Spanish children of the “Mediterranean Diet” in favour of industrial products.²⁴

The nutritional knowledge of Spanish young people are not influencing their eating habits and behavior.²⁵

The MD adherence is a good instrument to identify groups at risk with regard to nutritional quality, measured by biochemical nutrition markers in plasma.²⁶

Evaluation of the MAI of young cyclists compared to the MAI in a longitudinal study in Italy

Table II shows the results of MAI for the studied Cyclists, Spanish youth of “enkid study”, and Italian rural populations of the “seven countries longitudinal

Table II
MAI values of cyclists, spanish young people, and italian men

<i>Diet adequacy parameter</i>	<i>Cyclists (n = 45)</i>	<i>Enkid study Spain (n = 436 young men)</i>	<i>Nicotera Italy in 1960 (n = 144 men under 60 y)</i>	<i>Pollica Italy in 1967 (n = x men)</i>	<i>Pollica Italy in 1999 (n = x men)</i>
MAI (average $\pm$ sd) or range	2.31 $\pm$ 0.7*	1.51 $\pm$ 0.5*	7.2	5.6 to 6.3	2.4 to 4.5

* p < 0.001 statistical difference.

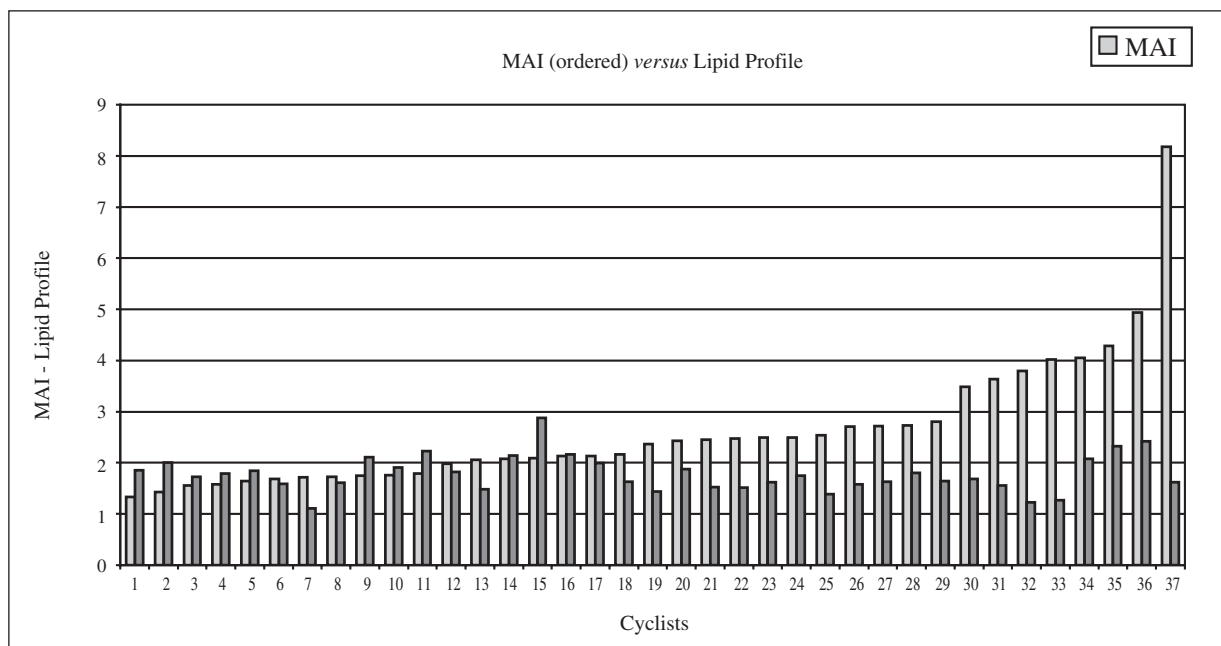


Fig. 1.—MAI (ordered increasing) versus Lipid Profile of the cyclists team.

study”. Figure 1 shows the MAI in an ordered way versus the Lipid Profile; no association between MAI and Lipid profile has appeared (correlation coefficient is 0.1, very low).

As commented previously, the results in previous tables I and II show a big variability (measured from the standard deviation high value) in the intake of main Food groups, as well as in the MAI results, therefore further classification of the cyclists into several groups may help in analyzing those differences.

Evaluation of other parameters of the cyclist Diet

Other Parameters of the quality of their diets have been as well included, to show that the Diet followed by the young cyclists is far from being satisfactory.

The lipid profile measured as the cocient PUFAS/SFA, and cocient PUFAS + MUFA/SFA among male cyclists (16-22-years-old) was 0.36 and 1.71 respectively; lower than the recommended values in MD (0.5 and 2 respectively); indicating deficit in consumption of fish (rich in PUFA), and olive oil (rich in MUFA).

For the young males of the enKID study the cocient PUFAS/SFA and cocient PUFAS + MUFA/SFA was 0.38 and 1.6 respectively; indicating the poor lipid profile is common in the youth Diets.

Further assessment of the adequacy to the Mediterranean Diet

In order to further analyze the big variability in the MAI of the collective, it has been spit into three groups:

Low MAI group, Average MAI group, and High MAI group. For those groups we obtain the results of MAI; cocient PUFA + MUFA/SFA; and Diet Quality Index (DQI) shown in the table III.

The results show that the MAI has statistical difference between the three groups, Group 2 has the highest adequacy to the MD (MAI = 3.84), while Group 3 has the lowest adequacy to the MD (MAI = 1.08),

The cocient of (MUFA and PUFA) divided by SFA was used to assess the quality of the lipid profile of cyclists Diet. The diet of the cyclists has a cocient of 1.71 ± 0.38 ; quite similar to the cocient of homologous young males of the enKID study Diet which was 1.69 ± 0.30 . This is a poor lipid profile on the cyclist groups diet.

Moreover the cocient (PUFA + MUFA)/SFA has not statistical difference between the three groups, and no group follows the recommended pattern of fatty acids, because all groups exceed the intake of SFA, due to high consumption of meat and eggs. Further analysis of the cocient PUFA + MUFA/SFA is provided hereafter to show that in spite of previous result, some of the cyclists follow the recommended pattern.

There is no association between the Medium and High MAI and the lipid profile; but there is an association between Low MAI and the lipid profile; as shown at the correlation coefficients at the bottom of table III.

All three groups obtain the Diet Quality Index (DQI) considered as “good, but it can be improved” (67.4, 66.7, and 69.9 respectively over 100). No significant differences between the groups are obtained.

Table III
Classification of the collective of cyclists into 3 groups according the their MAI

<i>Diet quality parameter</i>	<i>Group 1: 75 < MAI < 2.75 Medium adequacy to MD</i>	<i>Group 2: MAI > 2.75 High adequacy to MD</i>	<i>Group 3: MAI < 1.75 Low adequacy to MD</i>
N (percentage)	23 (51% of collective)	13 (29% of collective)	9 (20% of collective)
MAI (average $\pm$ SD)	2.02 $\pm$ 0.32*	3.84 $\pm$ 1.50*	1.08 $\pm$ 0.28*
PUFA + MUFA/SFA (average $\pm$ SD)	1.80 $\pm$ 0.36**	1.73 $\pm$ 0.37**	1.65 $\pm$ 0.370**
DQI (average $\pm$ SD)	67.4 $\pm$ 10.3**	66.7 $\pm$ 10.3**	69.9 $\pm$ 9.7**

* $p < 0.001$ statistical difference; ** no statistical difference among groups.

Coefficient of correlation between MAI and lipid profile (PUFA + MUFA/SFA) for medium, high and low MAI was -0.08, 0.20 and 0.55 respectively.

Evaluation of the adequacy to the Lipid profile pattern *versus* the MAI

If we classify the cyclists according to its adequacy to the Lipid profile, we have the following results:

Group A: Composed of 11 (6 + 3 + 2) cyclists which are compliant with the recommendations of Diets with lipid profile (their value of PUFA + MUFA/SFA > 2). Table IV shows the results for all subgroups.

Although there are differences between subgroups in the MAI, those differences are not reflected in the lipid profile PUFA + MUFA/SFA compliance by all subgroups of Group A.

Group B: Composed of 34 (17 + 10 + 7) cyclists which are NON-compliant with the recommendations

of Diets with lipid profile (their value of PUFA + MUFA)/SFA < 2).

Their diets have a poor relationship of PUFA + MUFA/SFA of 1.64, 1.54 and 1.52 respectively, for each subgroup.

But surprisingly, the first two subgroups composed of 17 + 10 cyclists do comply with the MD, as their MAI are 2.03 and 3.66 respectively, for each subgroup.

The table V shows the details for all subgroups.

Although there are differences between subgroups in the MAI, those differences are not reflected in the lipid profile tat was non-compliant by all subgroups of Group B.

Therefore there is no association between the MAI and the lipid profile PUFA + MUFA/SFA in the diets of the cyclists.

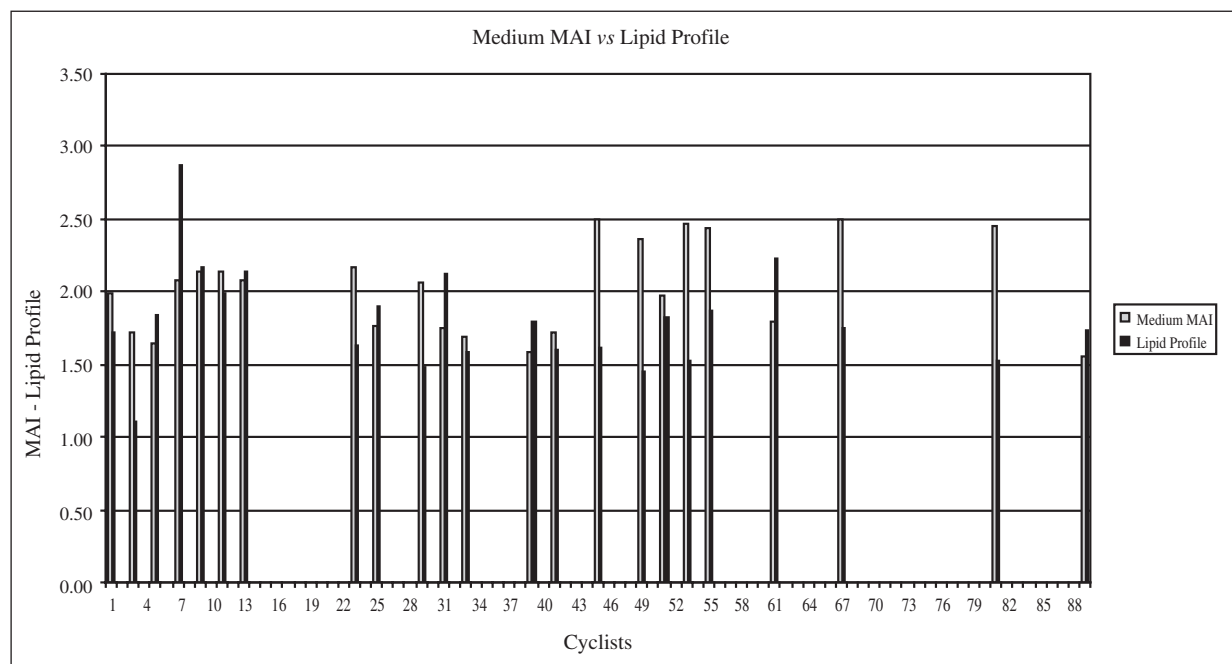


Fig. 2.—Medium MAI vs Lipid Profile of 23 cyclists.

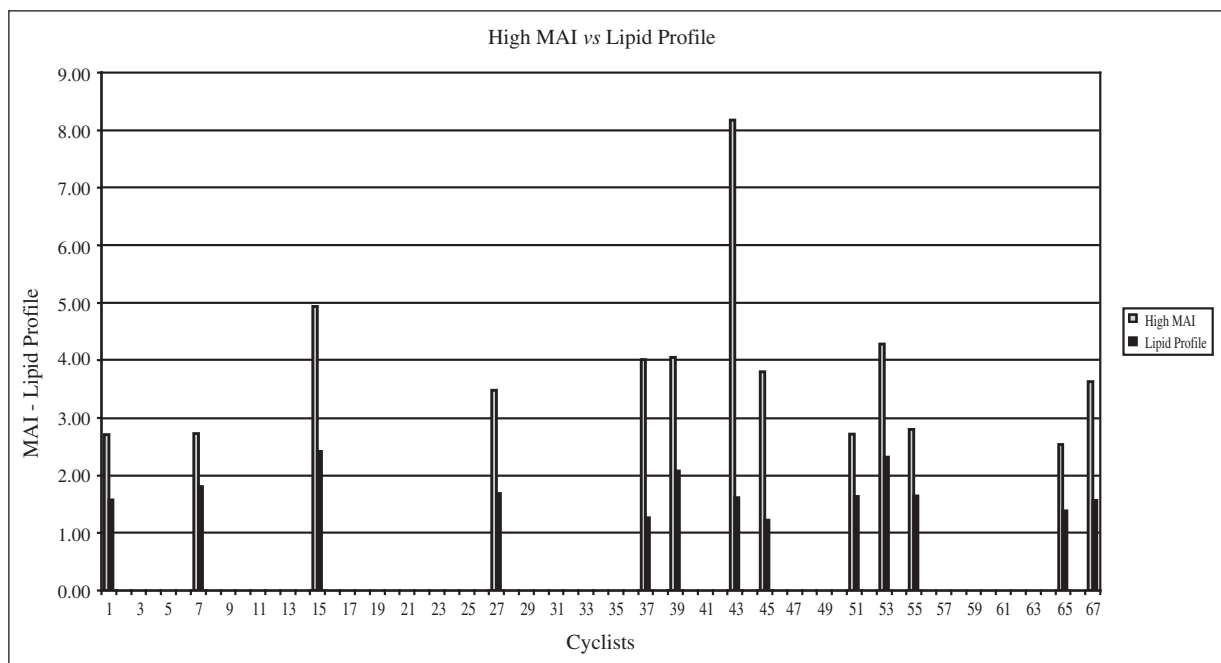


Fig. 2.—High MAI vs Lipid Profile of 13 cyclists.

Discussion and conclusions

Table II shows that the diet followed by young cyclists has a relatively low MAI compared with traditional MD followed in Italy several decades ago. The Spanish young males of the “enkid study” have even a poorer MAI.

If this result is compared with the MAI (“seven counties” study) in Italy several decades ago when the adequacy to the MD was very high, the hypothesis that unfortunately the adequacy is decreasing along the decades is confirmed.

The median value of MAI among men from Nicotera in 1960 was 7.2 (higher score never reached); In Pollica, the values in men ranged from 5.6 to 6.3 in 1967 and from 2.4 to 4.5 in 1999.

This confirms the progressive abandoning of the MD lifestyle in the last four decades among the Spanish youth. Around 20% of the cyclist have no adequacy at all to the MD, as their MAI was 1.08.

Unfortunately the same tendency has been observed in other populations around the world, with alarming increase of sedentary; having a consequence the increase of obesity among the youth.

The MD is considered as preventive of cardiovascular risk, due to its high consumption of fruits, vegetables and olive oil, and low consumption of meats with saturated fatty acids, and processed foods. Adequacy to the MD is recommended to all the people starting from the infancy.

Table III shows that the MAI has statistical difference between the three groups.

Given the MAI variability among cyclists, the team is split into three groups in order to analyze it further.

Group 1 is considered as medium adequacy to the MD (MAI = 2.02); their intake of MD food groups is almost the double, measured in energy, than the intake of non-MD food groups. This group has to improve their Diets to come closer to the MD.

Group 2 is considered as having higher adequacy to the MD (MAI = 3.84); this group has been encouraged to continue in this adequacy to the MD.

Group 3 is considered as lowest adequacy to the MD (MAI = 1.08), even poorer than the homologous Spanish young males. This group has to improve substantially their Diets to come closer to the MD.

The percentage of cyclists on each group is showed in figure 6.

In Contrast the cocient PUFA + MUFA/SFA has not statistical difference between the three groups, as no group follows the recommended pattern of fatty acids intake (all groups exceed the intake of SFA, due to high consumption of meat and eggs). There is no association between the Medium and High MAI and the lipid profile; but there is an association between Low MAI and the lipid profile; as shown at the correlation coefficients at the bottom of table III, and in figures 2, 3 and 4.

Table IV shows that the subgroups of cyclists which are compliant with the Lipid profile pattern, have strong variability in their adequacy to the MD for those subgroups. That means that compliance to lipid profile pattern, do not imply adequacy to the MD.

In Table V it is shown that the subgroups of cyclists which are non-compliant with the Lipid profile pattern; have also strong variability in their adequacy to the MD for those subgroups. That means that non-compliance to lipid profile pattern do not imply non-adequacy to the MD.

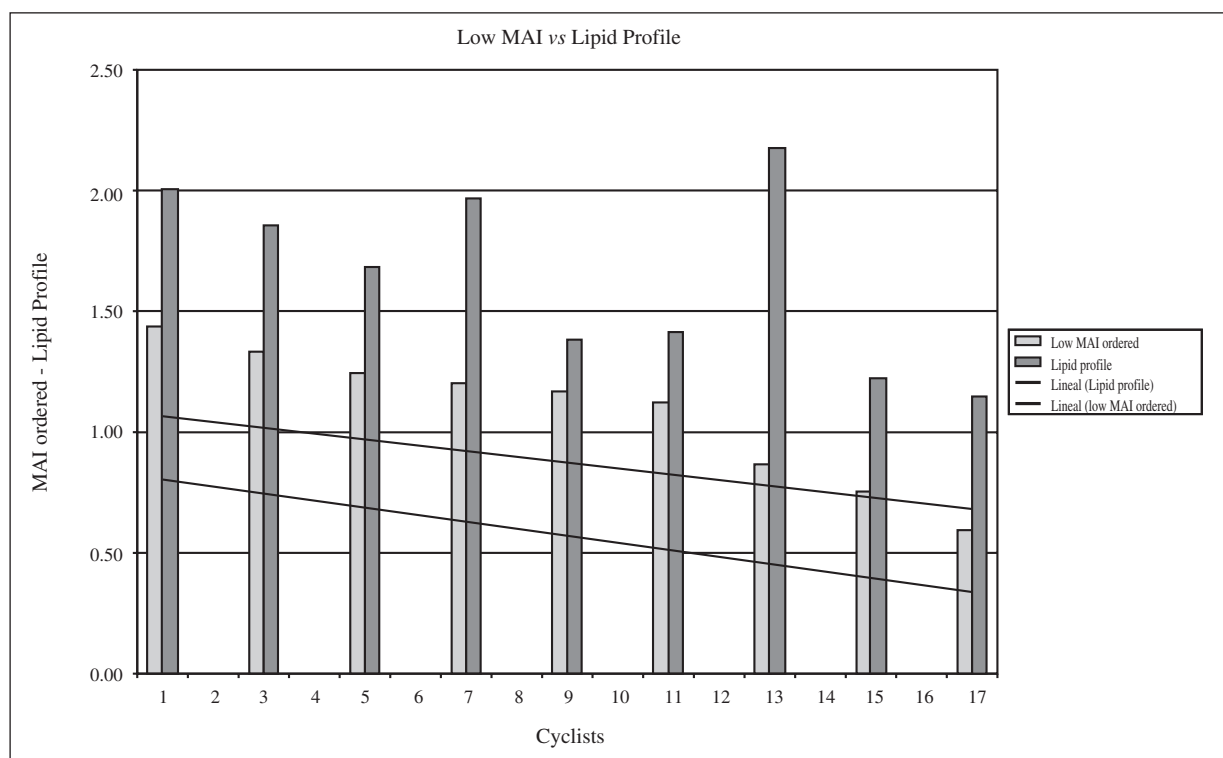


Fig. 4.—Low MAI (ordered decreasing) vs Lipid Profile of 9 cyclists.

It seems that there is no association between the MAI and the Lipid profile of the cyclist subgroups; it is shown in figure 5.

There is little variability of the DQI can be explained by the fact that the ten diet parameters considered to

compute the DQI are representative of the MD and as well of other Healthy Diets that are not necessarily the MD.

The MAI, the Lipid profile, and the DQI parameters are three independent parameters, which measure the

Table IV

Classification of the collective of cyclists into (compliant). Subgroups according to their PUFA + MUFA/SFA, and their MAI

GROUP A	MAI			PUFA + MUFA/SFA (COMPLIANT)		
	Subgroup A.1 (n = 6)	Subgroup A.2 (n = 3)	Subgroup A.3 (n = 2)	Subgroup A.1 (n = 6)	Subgroup A.2 (n = 3)	Subgroup A.3 (n = 2)
Average	1.99**	4.43**	1.15**	2.26**	2.25**	2.09**
SD	0.18	0.62	0.40	0.35	0.24	0.12

** no statistical difference among groups.

Table V

Classification of the collective of cyclists into (non-compliant). Subgroups according to their PUFA + MUFA/SFA, and their MAI

GROUP B	MAI			PUFA + MUFA/SFA (NON-COMPLIANT)		
	Subgroup B.1 (n = 17)	Subgroup B.2 (n = 10)	Subgroup B.3 (n = 7)	Subgroup B.1 (n = 17)	Subgroup B.2 (n = 10)	Subgroup B.3 (n = 7)
Average	2.03*	3.66*	1.06*	1.64**	1.54**	1.52**
SD	0.36	1.07	0.28	0.20	0.19	0.32

* $p < 0.001$ statistical difference; ** no statistical difference among groups.

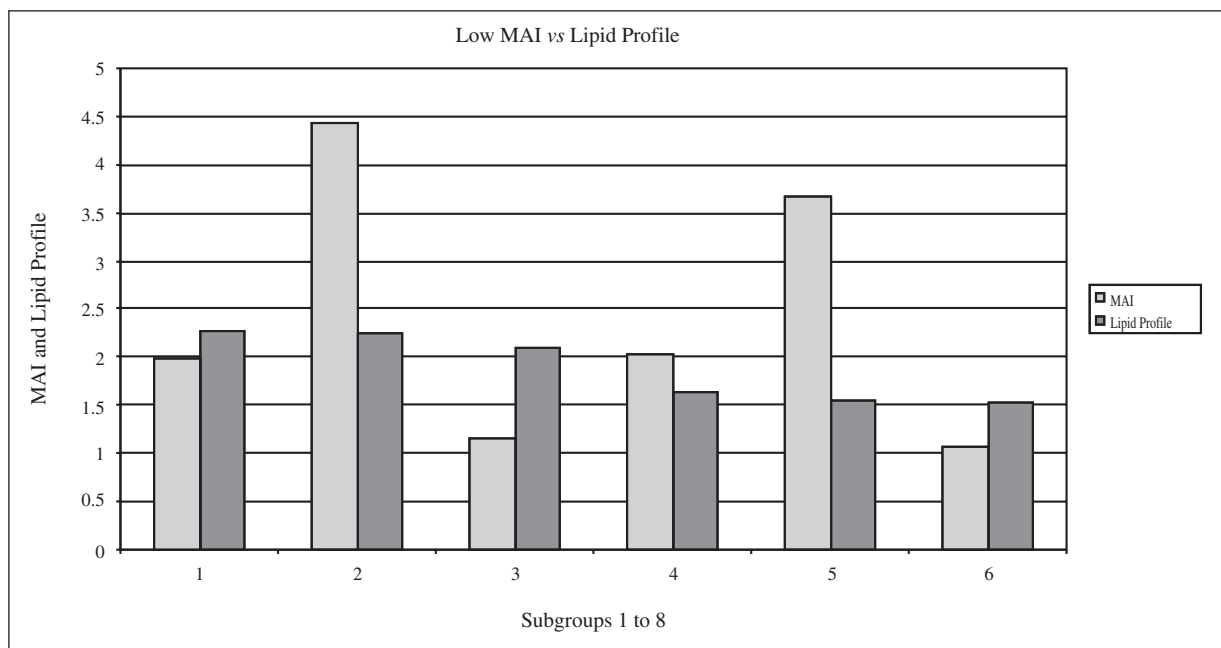


Fig. 5.—No association found between MAI and Lipid Profile, for cyclists subgroups.

suitability of their diets; while the MAI is specifically tailored to adequacy to the MD.

Educational campaigns among the youth, their parents and coaches are recommended to reverse the abandoning of the MD by youth. Mediterranean Society has started to put efforts to recover the healthy MD lifestyle among the young people. The MD is rich in vegetable, fruits, fish, nuts, and olive oil, which will protect them against possible future risk of cardiovascular diseases.

Acknowledgements

Scientific advice for this study was given by Rosa M. Ortega Anta of Department of Nutrition I in Pharmacy. University UCM. Madrid; by Ascensión Marcos Sánchez and Julia Wärnberg. Instituto del Frío del CSIC Madrid.

It has been highly appreciated the support provided by Eduardo Chozas Manager of the Cyclist Team (<http://www.echozas.com/>).

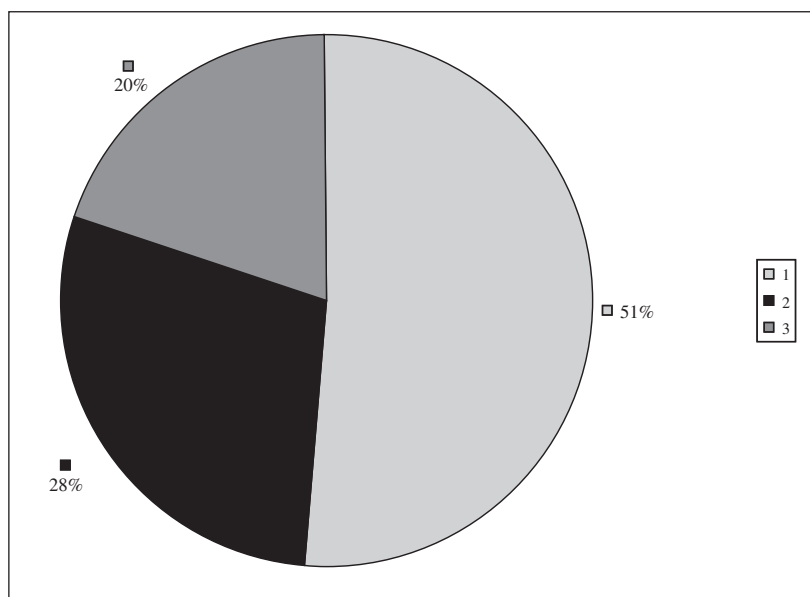


Fig. 6.—Percent of cyclists of 1. Medium MAI; 2. High MAI; 3. Low MAI.

References

1. Saarni SE, Rissanen A, Sarna S, Koskenvuo M, Kaprio J. Weight cycling of athletes and subsequent weight gain in middle age. *Int J Obes (Lond)* 2006; 30(11):1639-44. Epub 2006 Mar 28.
2. Farchi G, Fidanza F, Grossi P, Lancia A, Mariotti S, Menotti A. Relationship between eating patterns meeting recommendations and subsequent mortality in 20 years. *European Journal of Clinical Nutrition* 1995; 49:408-19.
3. Alberti-Fidanza A, Fidanza F, Chiuchiu MP, Verducci G, Frutini D. Dietary studies on two rural Italian population groups of the Seven Countries Study. 3. Trend of food and nutrient intake from 1960 to 1991. *European Journal of Clinical Nutrition* 1999; 53:854-60.
4. Fidanza F, Coli R, Maurizi Coli A, Sarchielli P, Simonetti MS. Nutritional status of the elderly in Perugia. *Age & Nutrition* 1992; 3:64-8.
5. Alberti-Fidanza Adalberto and Flaminio Fidanza. Mediterranean Adequacy Index of Italian diets. *Public Health Nutrition* 2004; 7(7):937-41.
6. Bastard JP, Maachi M, Lagathu C, Kim MJ, Caron M, Vidal H, Capeau J Feve B. Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. *Eur Cytokine Netw* 2006; 17(1):4-12.
7. Marcos A, Nova E, Montero A. Changes in the immune system are conditioned by nutrition. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57(1):S66-S69.
8. Brunnigard H. Physical activity and modulation of systemic low-level inflammation. *J Leukoc Biol* 2005; 78(4):819-35. Epub 2005 Jul 20.
9. Ortega RM. Nutrición del deportista. En: Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Madrid: Editorial Complutense. 2003. pp. 46-55.
10. Haman F, Peronnet F, Kenny GP, Doucet E, Massicotte D, Lavoie C, Weber JM. Effects of carbohydrate availability on sustained shivering I. Oxidation of plasma glucose, muscle glycogen, and proteins, 2004.
11. Kok FJ, Kromhout D. Atherosclerosis Epidemiological studies on the health effects of a Mediterranean diet. *Eur J Nutr* 2004; 43(Suppl. 1):I2-I5.
12. Ballmer PE. The Mediterranean diet-healthy but and still delicious. *Ther Umsch* 2000; 57(3):167-72.
13. Samman S, Sivarajah G, Man JC, Ahmad ZI, Petocz P, Caterson ID. A mixed fruit and vegetable concentrate increases plasma antioxidant vitamins and folate and lowers plasma homocysteine in men. *J Nutr* 2003; 133(7):2188-93.
14. Kiefer I, Prock P, Lawrence C, Wise J, Bieger W, Bayer P, Rathmanner T, Kunze M, Rieder A. Supplementation with mixed fruit and vegetable juice concentrates increased serum antioxidants and folate in healthy adults. *J Am Coll Nutr* 2004; 23(3):205-11.
15. Srinath Reddy K, Katan MB. Diet, nutrition and the prevention of hypertension and cardiovascular diseases. *Public Health Nutr* 2004; 7(1A):167-86.
16. Sánchez-Benito JL, Sánchez-Soriano E, Ginart Suárez J. Evaluation of the intake of fats and minerals by a group of cyclists of Junior and Sub23 Teams. *Clin Invest Arterioscl* 2007; 19(6):269-77.
17. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López Sobaler AM. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Editorial Complutense; 2004.
18. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-8.
19. García MT, García MC. Pesos y medidas caseras y raciones habituales de consumo personal. En: Secretariado de Publicaciones y medios Audiovisuales de la Universidad de León, eds. Nutrición y dietética. León: Universidad de León; 2003. pp. 89a-96a.
20. Bouziotas C, Koutedalis Y, Nevil A, Ageli E, Tigilis N, Nikolau A et al. Greek adolescents fitness, fatness, fat intake, activity and coronary heart disease risk. *Arch Dis Child* 2004; 89:41-4.
21. Sánchez-Benito JL, Sánchez-Soriano E. The excessive intake of macronutrients: does it influence the sportive performances of young cyclists? *Nutr Hosp* 2007; 22(4):461-70.
22. Sánchez-Benito JL, Sánchez-Soriano E. Unbalanced energy and macronutrients in the diet of Spanish cyclists, does it affect their sportive achievements? *Nutr Hosp* 2007; 22(4):461-70.
23. Fernández San Juan PM. Dietary habits and nutritional status of school aged children in Spain. *Nutr Hosp* 2006; 21(3):374-8.
24. Montero Bravo A, Ubeda Martín N, García González A. Evaluation of dietary habits of a population of university students in relation with their nutritional knowledge. *Nutr Hosp* 2006; 21(4):466-73.
25. Gerber M. Qualitative methods to evaluate Mediterranean diet in adults. *Public Health Nutr* 2006; 9(1A):147-51.

Original

Efecto de una dieta con productos modificados de textura en pacientes ancianos ambulatorios

D. A. De Luis^{1,2}, O. Izaola^{1,2}, R. Prieto^{1,3}, M. Mateos², R. Aller², G. Cabezas¹, S. Rojo¹, C. Terroba^{1,2}, T. Martín^{1,2} y L. Cuéllar^{1,2}

¹Sección de Endocrinología y Nutrición Clínica. Unidad de Apoyo a la Investigación. Hospital Universitario del Río Hortega (Valladolid). ²Instituto de Endocrinología y Nutrición Clínica. Facultad de Medicina de Valladolid. ³Servicio de Geriatria. Área de Salud de Valladolid. España. RETICEF 056/0013 Red de Investigación en Envejecimiento y Fragilidad.

Resumen

Fundamentos: Las dificultades para deglutir alimentos y bebidas son un problema en la vida de muchas personas, constituyendo un claro detrimento en su calidad de vida, sobre todo en pacientes ancianos. El objetivo de nuestro trabajo es evaluar en pacientes ancianos ambulatorios con disfagia la influencia en variables nutricionales bioquímicas y antropométricas, así como en la calidad de vida de una dieta comercial modificada de textura lista para su uso incluida en la dieta oral de estos pacientes.

Métodos: Estudiamos un total de 29 pacientes en la Consulta de Nutrición con disfagia y una edad superior a 70 años. Los pacientes recibieron una dieta modificada de textura y suplementada con un producto listo para su uso (Resource Ready®) (1.633 kcal, 59,9 g proteínas (16%), 52,1 g Lípidos (29%), 231,7 g Hidratos de carbono (57%), 11,1g de Fibra, 82 mg Colesterol). Antes de iniciar la dieta y a los 3 meses de seguimiento a los pacientes se les realizó una analítica, una valoración antropométrica (pliegue tricipital, circunferencia muscular del brazo, circunferencia del brazo, peso, talla, índice de masa corporal), impedanciometría tetrapolar, una encuesta nutricional de 3 días, así como el cuestionario de calidad de vida SF36.

Resultados: Se reclutaron un total de 29 pacientes con una distribución por sexo de (18 mujeres y 11 varones), con una edad media de $79,5 \pm 8,59$ años. Un total de 25,7% presentaban un tumor de vía digestiva alta, un 24% demencia y un 41,3% otras alteraciones neurológicas. Se detectó una mejoría significativa en el peso, masa magra y masa magra de los pacientes tratados, con un aumento significativo de los niveles de proteínas totales, transferrina, albúmina y linfocitos. Las ingestas calórica, proteica, grasa y de hidratos de carbono aumentaron significativamente en términos absolutos. La ingesta calórica corregida por kg de peso mejoró significativamente ($26,1 \pm 5,7$ cal/kg vs $28,9 \pm 4,5$ cal/kg; $p < 0,05$). Se detectó

EFFECT OF A DIET WITH PRODUCTS IN TEXTURE MODIFIED DIETS IN ELDERLY AMBULATORY PATIENTS

Abstract

Background: Decrease in the capacity to deglutition solids and liquids is a problem in many people, this problem decreases quality of life. The main objective of our work was to evaluate the influence in elderly ambulatory patients with dysphagia of a texture modified diet ready to use on nutritional parameters and quality of life.

Methods: We enrolled 29 patients from Nutrition Department with dysphagia and an age over 70 years. Patients received a texture modified diet supplemented with dehydrated nutritional products (Resource Ready®) (1,633 kcal, 59,9 g proteins (16%), 52,1 g lipids (29%), 231,7 g carbohydrates (57%), 11,1g de fiber, 82 mg cholesterol). Before and after 3 months of starting the treatment, we recorded a blood analysis, nutritional anthropometric evaluation (tricipital skinfold, midarm circumference, midarm muscle circumference, weight, height and body mass index), a bipolar bioimpedance and a dietary questionnaire of 3 days. SF36 as a questionnaire of quality of life was used before and after nutritional treatment.

Results: A total of 29 patients were recruited with a sex distribution of (18 females and 11 males), and an average age of $79,5 \pm 8,59$ years. A 25,7% of patients had head and neck tumors, a 24% dementia and a 41,3% chronic neurological deterioration. After treatment, we detected an improvement in weight, fat mass, fat free mass, total proteins, albumin, transferrin and lymphocytes. Caloric, protein fat and carbohydrate intakes increased in a significative way. Caloric intake corrected by weight improved (26.1 ± 5.7 cal/kg vs 28.9 ± 4.5 cal/kg; $p < 0.05$). Quality of life improved significantly (SF 36 score 94.7 ± 15 points vs 99.3 ± 10 points; $p < 0.05$).

Conclusion: A texture modified diet with dehydrated nutritional products improved dietary intake, nutritional

Correspondencia: Daniel de Luis Román.
C/ Peralas, 16 (urb. Las Aceñas).
47130 Valladolid.
E-mail: dadluis@yahoo.es

Recibido: 6-II-2008.

Aceptado: 20-IV-2008.

una mejoría estadísticamente significativa en la puntuación media del test de calidad de vida SF 36 ($94,7 \pm 15$ puntos vs $99,3 \pm 10$ puntos; $p < 0,05$).

Conclusión: Nuestro trabajo muestra como la utilización de productos nutricionales modificados de textura y listos para su uso produce un incremento en la ingesta de esos pacientes con mejoría en parámetros bioquímicos y antropométricos y de la calidad de vida.

(*Nutr Hosp.* 2009;24:87-92)

Palabras clave: *Disfagia. Modificación de la textura.*

Introducción

La evaluación y el tratamiento nutricional de los pacientes con disfagia se ha convertido en un problema de salud, debido a la alta esperanza de vida de nuestra Sociedad y a los problemas médicos que presentan los pacientes ancianos¹. Existen diversas patologías que pueden alterar la deglución en los pacientes de edad avanzada, como por ejemplo; patología neurológica aguda como un accidente cerebro-vascular, patología neurológica degenerativa (enfermedad de parkinson, demencia, esclerosis lateral amiotrófica) o incluso patología mecánica como tumores de suelo de boca, lengua, orofaringe, laringe y esófago. Los resultados de los estudios de prevalencia realizados en esta población y en determinadas patologías son heterogéneos y muy elevados, de este modo en pacientes con accidente cerebro-vascular puede alcanzar cifras del 50-100%, en pacientes con Parkinson alrededor del 60% y en esclerosis lateral amiotrófica 48-100%². No obstante, en los ancianos sin otras patologías orgánicas relevantes, podemos encontrar a un 45% de las personas mayores de 75 años con síntomas de disfagia, entendiendo este síntoma como dificultad para tragar, alimentos que se atascan en la vía digestiva alta o tos durante las comidas³⁻⁴.

Todos estos datos ha propiciado la aparición en el mercado de diversos preparados nutricionales modificados de textura, que pueden mejorar la situación nutricional de estos pacientes. La utilidad de estos productos ha sido demostrada en pacientes hospitalizados desde diferentes puntos de vista, modificando los platos principales de las comidas⁵, modificando los postres⁶, o incluso demostrando su superioridad sobre las dietas convencionales⁷⁻⁸.

El objetivo de nuestro trabajo es evaluar en pacientes ancianos ambulatorios con disfagia la influencia en variables nutricionales bioquímicas y antropométricas, así como en la calidad de vida de una dieta comercial modificada de textura lista para su uso incluida en la dieta oral de estos pacientes.

Pacientes y métodos

Pacientes

Estudiamos un total de 29 pacientes en la Consulta de Nutrición con disfagia y una edad superior a 70

status and quality of life of ambulatory elderly patients with dysphagia.

(*Nutr Hosp.* 2009;24:87-92)

Key words: *Dysphagia. Texture modification.*

años. Como criterios de inclusión los pacientes presentaban al menos dos de las siguientes condiciones; índice de masa corporal entre 17 y 20, albúmina < 3 g/dl, pérdida de peso reciente significativa ($> 5\%$ en 3 meses), pliegue tricipital (percentil < 5), circunferencia muscular del brazo ($p > 5$), test de valoración subjetivo global categoría B y/o C.

Tras la firma del consentimiento informado los pacientes y sus familiares recibieron una dieta modificada de textura, con el plato principal de la comida y cena como un producto comercial modificado de textura listo para su consumo (Resource Ready®). En la tabla I se muestra la dieta y las características nutricionales de esta.

Antes de iniciar la dieta y a los 2 meses de seguimiento a los pacientes se les realizó una analítica, una valoración antropométrica (pliegue tricipital, circunferencia muscular del brazo, circunferencia del brazo, peso, talla, índice de masa corporal), impedanciometría tetraipolar, una encuesta nutricional de 3 días y el cuestionario de calidad de vida SF36.

Determinación analítica

Se realizó una extracción de sangre en ayunas para la determinación de albúmina (3,5-4,5 g/dl), prealbúmina (18-28 mg/dl), transferrina (250-350 mg/dl), y linfocitos ($1.2-3.5 \cdot 10^3/\mu\text{L}$) con el autoanalizador (Hitachi, ATM, Mannheim, Ger).

Antropometría

El peso fue medido con una báscula, con precisión de 0,1 kg, el índice de masa corporal fue calculado mediante la fórmula (kg/m^2). Se utilizó un análisis de bioimpedancia para determinar la composición corporal⁹. Una corriente eléctrica de 0,8 mA y 50 kHz es transmitida mediante un generador tipo (Biodynamics Model 310e, Seattle, WA, USA) y aplicada a través de la piel usando electrodos adhesivos. La resistencia (R y reactancia (X fueron utilizados para calcular el agua corporal total, así como la masa grasa y libre de grasa. También se calculó el ángulo alfa a mediante la ecuación [$\text{Angulo alfa}^\circ = (X_c/R) \times (180^\circ/p)$].

Tabla I
Dieta utilizada y características nutricionales incluido el producto modificado de textura listo para su uso

<i>Día</i>	<i>Desayuno</i>	<i>Almuerzo</i>	<i>Comida</i>	<i>Merienda</i>	<i>Cena</i>
L	Leche de vaca entera 250 g. Galletas tipo María 25 g. Azúcar 10 g.	Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.	Resource ready 300 g. Compota 150 g.	Batido de frutas 200g. Galletas tipo María 25 g.	Resource ready 300 g. Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.
M	Leche de vaca entera 250 g. Cereales de desayuno sin azúcar 30 g. Azúcar 10 g.	Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.	Resource ready 300 g. Natillas 140 g.	Zumo de frutas 150 g. Leche de vaca entera 200 g. Galletas tipo María 25 g.	Resource ready 300 g. Compota 150 g.
X	Leche de vaca entera 250 g. Galletas tipo María 25 g. Azúcar 10 g.	Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.	Resource ready 300 g. Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.	Batido de frutas 200g. Galletas tipo María 25 g.	Resource ready 300 g. Compota 150 g.
J	Leche de vaca entera 250 g. Cereales de desayuno sin azúcar 30 g. Azúcar 10 g.	Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.	Resource ready 300 g. Compota 150 g.	Zumo de frutas 150 g. Leche de vaca entera 200 g. Galletas tipo María 25 g.	Resource ready 300 g. Cuajada 165 g.
V	Leche de vaca entera 250 g. Galletas tipo María 25 g. Azúcar 10 g.	Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.	Resource ready 300 g. Flan de huevo 110 g.	Batido de frutas 200g. Galletas tipo María 25 g.	Resource ready 300 g. Compota 150 g.
S	Leche de vaca entera 250 g. Cereales de desayuno sin azúcar 30 g. Azúcar 10 g.	Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.	Resource ready 300 g. Compota 150 g.	Zumo de frutas 150 g. Leche de vaca entera 200 g. Galletas tipo María 25 g.	Resource ready 300 g. Yogurt 125 g. Azúcar 10 g.
D	Leche de vaca entera 250 g. Galletas tipo María 25 g. Azúcar 10 g.	Yogurt natural 125 g. Azúcar 10 g.	Resource ready 300 g. Natillas 145 g.	Batido de frutas 200g. Galletas tipo María 25 g.	Resource ready 300 g. Compota 150 g.

Valoración Nutricional: (1.633 kcal, 59,9 g proteínas (16%), 52,1 g Lípidos (29%), 231,7 g Hidratos de carbono (57%), 11,1g de Fibra, 82 mg Colesterol).

En todos los pacientes se midió el pliegue tricaptal (PT). Para medirlo se mantuvo al paciente de pie y con su brazo no dominante colgado libremente. A continuación se localizó en la cara posterior el punto medio entre el acromion y el olecranon, por encima del triceps. Se pellizcó suavemente la piel y el tejido celular subcutáneo en este punto y se aplicó un calibrador regulado a presión (10 g/mm²) durante 3 segundos (tipo Langer). La medición se realizó 3 veces y se tomó la media de estas, expresado en mm.

También se calculó la circunferencia muscular del brazo (CMB). Para determinar este parámetro se midió la circunferencia del brazo (CB) en el mismo lugar donde se realizó la medición del PT. Para el cálculo final de la CMB se utilizó la fórmula [CMB = circunferencia del brazo - (PT x 0,314)], expresado en cm. Se realizó una distribución de los percentiles de estos parámetros antropométricos.

Estos dos parámetros antropométricos fueron medidos siempre por la misma persona, utilizándose como tablas de referencia las de Frisancho y cols.¹⁰.

Encuesta nutricional

Al inicio del estudio y tras 2 meses, se realizó una encuesta dietética de 3 días (dos días laborables y un festivo), en el momento del alta y a los 3 meses para controlar la ingesta del paciente, así como la toma del suplemento. La ingesta calórica y de macronutrientes fue calculada mediante tablas de alimentos nacionales¹¹.

Análisis estadístico

Con los datos obtenidos se abrió una base de datos con el paquete estadístico (SPSS 14.0, Inc., Il., USA). El análisis de la distribución normal de las variables se realizó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas, expresadas como (media ± desviación standard). Las variables paramétricas se compararon mediante el test de la *t* Student para variables independientes y el test U-Mann y el test de Wilcoxon para no paramétricas.

Tabla II
Modificaciones antropométricas tras el tratamiento

	<i>Basal</i>	<i>3 meses</i>
Peso kg	53,80 ± 6,2	54,5 ± 5,9*
IMC (kg/m ²)	22,2 ± 3,3	22,3 ± 4
Pliegue tricipital (mm)	9,7 ± 4,5	9,4 ± 4,1
Circunferencia del brazo (cm)	22,9 ± 3,3	23,2 ± 3,2
Circunferencia muscular del brazo (cm)	21,65 ± 3,1	20,97 ± 2,8
Kg grasa (kg)	12,1 ± 5,9	12,7 ± 5,8*
Kg masa magra (kg)	42,9 ± 7,7	45,1 ± 8,3*
Bioresistencia (R)	572 ± 112	559 ± 117
Reactancia (Z)	70,6 ± 25	65,9 ± 20,2
Angulo alfa	6,99 ± 1,9	6,59 ± 1,5

(*) Valores con diferencias estadísticamente significativas.

cas. Para los estudios de correlación univariante se utilizaron los tests de Pearson y de Spearman. Se consideró un nivel estadísticamente significativo ($p < 0,05$).

Resultados

Se reclutaron un total de 29 pacientes con una distribución por sexo de (18 Mujeres y 11 varones), con una edad media de $79,5 \pm 8,59$ años. Un total de 25,7% presentaban un tumor de vía digestiva alta, un 24% demencia y un 41,3 alteraciones neurológicas.

En la tabla II se muestran los cambios en variables antropométricas tras el tratamiento nutricional. Detectándose una mejoría significativa en peso y la masa grasa de los pacientes tratados.

La tabla III muestra las modificaciones en los parámetros bioquímicos. Detectándose un aumento significativo de los niveles de proteínas totales, transferrina, albúmina y linfocitos.

La tabla IV muestra las modificaciones en la ingesta calórica y de nutrientes. Detectándose una elevación significativa en la ingesta calórica, proteica y hidratos

Tabla III
Modificaciones bioquímicas tras el tratamiento

	<i>Basal</i>	<i>3 meses</i>
Glucosa (mg/dl)	109,5 ± 35	109 ± 38
Colesterol total (mg/dl)	159,4 ± 47	169,8 ± 44,3*
Triglicéridos totales (mg/dl)	106 ± 55	112,5 ± 52
Proteínas totales (g/dl)	6,2 ± 1,1	6,8 ± 0,7*
Prealbúmina (mg/dl)	13,9 ± 6	16,2 ± 5,2
Transferrina (mg/dl)	163 ± 49	202,9 ± 50*
Albúmina (kg)	2,8 ± 0,1	3,3 ± 0,6*
Linfocitos (10 ³ /ml)	1.397 ± 759	1.513 ± 803*

(*) Valores con diferencias estadísticamente significativas.

Tabla IV
Modificaciones en la encuesta nutricional

	<i>Basal</i>	<i>3 meses</i>
Calorías (cal/día)	1.316 ± 194	55.4,1 ± 137*
Hidratos de carbono (g/día)	141,7 ± 38	184,9 ± 38,7
Proteínas (g/día)	65,2 ± 19	73,8 ± 13*
Grasas (g/día)	53,6 ± 15,4	59,3 ± 14,33
Fibra (g/día)	11,9 ± 6,5	13,24 ± 4,4
Colesterol (mg/día)	337 ± 170	234 ± 195*

(*) Valores con diferencias estadísticamente significativas.

de carbono. La ingesta calórica corregida por kg de peso mejoró significativamente ($26,1 \pm 5,7$ cal/kg vs $28,9 \pm 4,5$ cal/kg; $p < 0,05$).

Se detectó una mejoría estadísticamente significativa en la puntuación media del test de calidad de vida SF 36 ($94,7 \pm 15$ puntos vs $99,3 \pm 10$ puntos; $p < 0,05$). En el análisis de correlación no se encontraron correlaciones entre las ingestas finales y/o los incrementos de ingesta con la puntuación final en el test de calidad de vida.

Discusión

La desnutrición continúa siendo un problema en determinados grupos de pacientes, sobre todo pacientes ancianos. La disfagia es uno de los problemas más importantes en estos pacientes, limitando su calidad de vida y su situación nutricional. Nuestro trabajo muestra como la utilización de productos nutricionales modificados de textura y listos para su uso produce un incremento en la ingesta de esos pacientes con mejoría en parámetros bioquímicos y antropométricos, incrementando la calidad de vida.

La disfagia no es en si una enfermedad sino un síntoma que se presenta en una multitud de patologías como los accidentes cerebrovasculares, alteraciones neurológicas crónicas, tumores de vía aereodigestiva alta, incluso intervenciones quirúrgicas a este nivel. La prevalencia de este problema en los pacientes hospitalizados se sitúa por encima del 20%⁴. Implica un riesgo de desnutrición en esta población y también un mayor riesgo de aspiración e infecciones pulmonares en estos pacientes con el consecuente peligro para el paciente y el aumento de días de ingreso hospitalario, empeorando claramente la calidad de vida⁷.

Teniendo en cuenta esta situación existen en el mercado productos nutricionales modificados de textura que pueden ser reconstituídos con la textura elegida o incluso pueden estar ya preparados para su consumo directo, estos productos intentan alcanzar una óptima nutrición y calidad de vida en pacientes con requerimientos nutricionales orales especiales. Se han realizado varios trabajos pilotos en este campo demos-

trando la buena aceptación de estos productos por los pacientes ingresados⁵⁻⁷. Sin embargo la mayoría de estos trabajos sólo han evaluado la mejor aceptación por parte del paciente de estos productos en su menú diario comparado con menús tradicionales modificados de textura, sin valorarse la repercusión sobre el aumento de ingesta y mejoría de parámetros nutricionales y calidad de vida.

Los estudios de suplementación nutricional en pacientes con disfagia se han centrado en las vías de acceso y utilización de nutrición artificial enteral¹². Los estudios que existen en la literatura de soporte nutricional en estos pacientes son mayoritariamente con soporte enteral por sonda nasogástrica con fórmulas poliméricas¹³⁻¹⁶. Sin embargo las molestias físicas y/o psicológicas que puede conllevar la colocación de una sonda, son uno de los motivos que hacen interesante todas las opciones terapéuticas que mejoren la ingesta con una dieta oral. Los diferentes grupos que estudian la problemática de la desnutrición en pacientes con disfagia, inciden en la clara relación que existe entre la malnutrición calórico-proteica y la disfagia en ancianos, pacientes con enfermedad de Parkinson y pacientes institucionalizados¹⁷⁻²¹.

La importancia de la aparición de nuevos productos nutricionales no solo incide en el aporte calórico proteico de estos preparados sino también en la posibilidad de modificar la textura y por tanto la aceptación por los pacientes de los alimentos. Son múltiples los platos y posibilidades nutricionales que ofrecen esta gama de productos²²⁻²³, habiendo demostrado su utilidad.

Teniendo en cuenta la problemática multidisciplinar que genera la disfagia²⁴⁻²⁶. Recientemente han aparecido trabajos que demuestran como este tipo de preparados son capaces de mejorar el peso y parámetros bioquímicos nutricionales en pacientes ancianos con deterioro cognitivo²⁷. Así como en ancianos institucionalizados, mostrando un aumento de parámetros bioquímicos y antropométricos, pero también de la calidad de vida, que sin duda es de mayor importancia para el paciente y su entorno familiar⁶. Es necesario tener en cuenta que la baja ingesta en este tipo de pacientes, no solo puede unirse a un problema de desnutrición a medio o largo plazo sino también a un problema de deshidratación a corto plazo²⁸.

Por tanto la utilización de estos productos en la dieta de los pacientes ancianos con disfagia no solo produce mejoras nutricionales y en la calidad de vida, sino que también puede ser útil para reiniciar la dieta oral en pacientes que han precisado para mantener su ingesta una sonda nasogástrica²⁹⁻³⁰. Debiendo tener en cuenta la alta prevalencia de desnutrición en este colectivo de pacientes³¹⁻³².

En conclusión, nuestro trabajo muestra como la utilización de productos nutricionales modificados de textura y listos para su uso produce un incremento en la ingesta de esos pacientes con mejoría en parámetros bioquímicos y antropométricos y de la calidad de vida.

Referencias

1. Paterson WG. Dysphagia in the elderly. *Canadian Family Physician* 1996; 42:925-32.
2. Ganger D, Craig RM. Swallowing disorders and nutritional support. *Dysphagia* 1990; 4:213-9.
3. Siebens H, Trupe E. Correlates and consequences of eating dependency in the institutionalized elderly. *European Journal of Public Health* 1986; 634:192-8.
4. Groher ME, Bucktmn R. The prevalence of swallowing disorders in two teaching hospitals. *Dysphagia* 1986; 1:3-6.
5. DA de Luis, O Izaola, M Mateos, R Aller, C Terroba, L Cuellar. Utilidad de productos deshidratados en dietas de textura modificadas en pacientes ancianos ambulatorios. *Medicina Clin Barc* 2006; 127:374-5.
6. De Luis DA, Cabezas G, Rojo S, Terroba C, Aller R, Izaola O, Cuellar L. Evaluación de un postre en pacientes con alteración en la deglución, un paso más en la alimentación básica adaptada. *Nutr Hosp* 2001; 16:55-8.
7. De Luis DA, Cabezas G, Rojo S, Terroba C, Aller R, Izaola O, Cuellar L. Comparación de características organolépticas de una dieta triturada convencional versus dieta liofilizada. *Nutr Clin* 2001; 21:9-13.
8. De Luis DA, Aller R. Disfagia un problema nutricional a resolver. *Form Continuada en Nutr y Obesidad* 2001; 4:181-4.
9. Pichard C, Slosman D, Hirschel B and Kyle U. Bioimpedance analysis in patients: an improved method for nutritional follow up. *Clin Res* 1993; 41:53^a.
10. Frisnacho AR. News norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:540-5.
11. Mataix J, Mañas M. Tablas de composición de alimentos españoles. Ed: University of Granada, 2003.
12. Kuhlemeier KV. Epidemiology and dysphagia. *Dysphagia* 1994; 9:209-27.
13. Horner J, Massey W. Silent aspiration following stroke. *Neurology* 1988; 38:317-9.
14. Altenwerth FJ, Decker P. Long-term enteral nutrition via percutaneous endoscopic gastrostomy. *Dtsch Med Wochenschr* 1998; 123:202.
15. Duncan HD, Walters E, Silk DB. Percutaneous endoscopic gastrostomy feeding after acute dysphagic stroke. Mortality associated with nasogastric tube feeding was high. *BMJ* 1996; 312:973-4.
16. Mitchell SL, Kiely DK, Lipsitz LA. The risk factors and impact on survival of feeding tube placement in nursing home residents with severe cognitive impairment. *Arch Intern Med* 1997; 122:1149-53.
17. Nyswonger GD, Helmchen RH. Early enteral nutrition and length of stay in stroke patients. *J Neurosci Nurs* 1992;24:220-3.
18. Norton B, Homer-Ward M, Donnelly MT, Long RG, Holmes GK. A randomized prospective comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding after acute dysphagic stroke. *BMJ* 1996; 312:13-6.
19. Hudson HM, Daubert CR, Mills RH. The interdependency of protein-energy malnutrition, aging, and dysphagia. *Dysphagia* 2000; 15:31-8.
20. Nozaki S, Saito T, Matsumura T, Miyai I, Kang J. Relationship between weight loss and dysphagia in patients with Parkinson's disease. *Rinsho Shinkeigaku* 1999; 39:1010-4.
21. Ferrero López MI, Grau Santana P, Espuig Bulto D, Talaero Bolinches C. Assessment of dietary intake in institutionalized elderly patients with dysphagia. *Nutr Hosp* 2000; 15:79-83.
22. Lee TG, Williams SK, Sloan d, Littell R. Development and evaluation of a chicken breakfast sausage manufactured with mechanically deboned chicken meat. *Poult Sci* 1997; 76:415-21.
23. Cluskey MM. The use of texture modified diets among the institutionalized elderly. *J Nutr Elder* 1989; 9:3-17.
24. Clave P, Verdager A, Arreola V. Oral pharyngeal dysphagia in the elderly. *Med Clin (Barc)* 2005; 21:742-8.
25. Guardiola H, Vilaseca B, Martí S, De la Torre N. Dysphagia and constipation as clinical manifestations of anti Hu paraneoplastic syndrome. *Med Clin (Barc)* 2004; 123:398-9.

26. Carreira JM, Gorriz E, Reyes R, Argiles JM, Pulido JM. Treatment of dysphagia of malignant origin with the endoprosthesis of Strecker. *Med Clin (Barc)* 1998; 110:727-30.
27. Salas Salvado J, Torres M, Planas M, Altimir S, Pagan C, Gonzalez MA, Johnston S. Effect of oral administration of a whole formula diet on nutritional and cognitive status in patients with Alzheimer's disease. *Clin Nutr* 2005; 24:390-7.
28. Leibovitz A, Baumoehl Y, Lubart E, Yaina A, Pltinovitz N, segal R. Dehydration among long term care elderly patients with oropharyngeal dysphagia. *Gerontology* 2007; 53:179-83.
29. Crary MA, Groher ME. Reinsituting oral feeding in tube-fed adult patients with dysphagia. *Nutr Clin Pract* 2006; 21:576-86.
30. Moreno C, García MJ, Martínez C; Grupo de Estudio de la Alimentación del Mayor. Situation and adequacy analysis of dysphagia diets at a regional hospital. *Nutr Hosp* 2006; 21:26-31.
31. Reyes JG, Zúñiga AS, Cruz MG. Prevalence of hyponutrition in the elderly at admission to the hospital. *Nutr Hosp* 2007; 22:702-9.
32. Morillas J, García-Talavera N, Martín-Pozuelo G, Reina AB, Zafrilla P. Detection of hyponutrition risk in non-institutionalised elderly. *Nutr Hosp* 2006; 21:650-6.

Original

El soporte nutricional en el ámbito de la hospitalización a domicilio

L. Chicharro¹, M. Planas¹, C. Pérez-Portabella¹, C. Vélez² y A. San José²

¹Unidad de Soporte Nutricional. Hospital Universitari Vall d'Hebrón. Barcelona. ²Unidad de Hospitalización a Domicilio. Hospital Universitari Vall d'Hebrón. Barcelona. España.

Resumen

La Hospitalización a Domicilio (HAD) es una opción asistencial que posibilita proporcionar cuidados propios de un hospital en el domicilio del paciente. El soporte nutricional (SN) —enteral por sonda o parenteral— suele indicarse en pacientes de edad avanzada y/o severamente discapacitados por lo que la nutrición artificial cobra gran interés en la atención domiciliaria.

Objetivos: Analizar las características de los pacientes, atendidos en el domicilio, por cuestiones específicas del SN que reciben.

Material y métodos: Estudio descriptivo, observacional y retrospectivo de los pacientes atendidos por la Unidad de Soporte Nutricional (SN), en el ámbito de la HAD, desde el 1 de Septiembre del 2006 hasta el 31 de Agosto del 2007.

Resultados: En el domicilio del paciente el procedimiento realizado fue: recambio de sonda de ostomía en 158 ocasiones; modificación de la pauta de nutrición enteral (NE) o nutrición parenteral (NP) en 53 casos; adiestramiento de la técnica de nutrición artificial en 14 casos. Se realizaron 39 visitas urgentes por complicaciones —fundamentalmente por infección o incontinencia del estoma y por obstrucción de la sonda—. Sólo en 3 pacientes (7,7%) la asistencia domiciliaria indicó el traslado del paciente al Servicio de Urgencias.

Conclusión: En nuestro centro, la infraestructura de la HAD ha permitido dar respuesta a las necesidades de los pacientes que reciben SN domiciliario en nuestra área de influencia.

(Nutr Hosp. 2009;24:93-96)

Palabras clave: Hospitalización a domicilio. Soporte nutricional. Nutrición enteral. Nutrición parenteral domiciliaria.

Introducción

La Hospitalización a Domicilio (HAD) es un modelo asistencial avanzado que extiende el hospital, al domicilio del paciente. Mediante un uso razonable

NUTRITIONAL SUPPORT IN THE HOME-BASED HOSPITALIZATION SETTING

Abstract

The Hospital at Home (HAD) is a choice of care that enables own care in a hospital at home patient. Moreover, the nutritional support (NS) —enteral or parenteral nutrition— is usually indicated in patients with serious underlying disease, and/or frequently remain severely disabled.

Aims: To analyze the characteristics of the patients, attended at home for specific questions of the NS that receive.

Material and methods: descriptive and retrospective study of the patients attended by the Nutritional Support Unit (NSU), in the area of the HAD, from September 1, 2006 until August 31, 2007.

Results: At home, the realized procedure was: refill of gastrostomy or jejunostomy feeding tube in 158 cases; modification of the guideline of enteral nutrition (EN) or parenteral nutrition (PN) in 53 cases; training of the skill of artificial nutrition in 14 cases. 39 visits were realized by complications —by infection or lead through the stoma and by obstruction of the feeding tube—. Only in 3 patients (7.7%) the domiciliary assistance indicated the movement of the patient to the Emergency Unit.

Conclusion: In our center, the infrastructure of the HAD has allowed to give answer to the needs of the patients who receive NS at home in our area of influence.

(Nutr Hosp. 2009;24:93-96)

Key words: Hospital at home. Nutritional support. Home enteral nutrition. Home parenteral nutrition.

de los recursos disponibles, la HAD consigue, en aquellos procesos susceptibles de ser tratados mediante este proyecto, una mejora en la calidad asistencial y una significativa reducción de costes al tratar al enfermo sin aislarlo de su medio familiar y social.

El paciente recibe, pues, en su domicilio, los cuidados prescritos por el hospital cuando no precisa de éste pero requiere, todavía, vigilancia activa, asistencia o técnicas complejas (ferroterapia endovenosa, paracentesis evacuadora etc...) que no están al alcance de los equipos de Atención Primaria.

Característicamente en la HAD, la intervención es temporal porque el problema que atiende es puntual^{1,2}.

Correspondencia: Luisa Chicharro Serrano.
Unidad de Soporte Nutricional del Hospital Universitari Vall d'Hebrón.
Paseo Vall d'Hebrón, 119.
08035 Barcelona.
E-mail: 24065mcs@comb.es

Recibido: 25-II-2008.

Aceptado: 15-IV-2008.

Las patologías que tradicionalmente se ha beneficiado de la HAD han sido la médica aguda, la crónica reagudizada así como la quirúrgica (en el postoperatorio inmediato de cirugía menor y media o tardío de cirugía mayor complicada); de cirugía ortopédica y tratamiento de escaras y úlcera cutáneas. Actualmente, la Nutrición Artificial —enteral por sonda y parenteral— cobra interés en la atención domiciliaria porque se indica en pacientes de edad avanzada y/o severamente discapacitados así como en pacientes jóvenes en los que el dominio de la técnica suele requerir soporte inicial domiciliario^{3,4}.

La Unidad de Soporte Nutricional (USN) atiende a los pacientes que reciben soporte nutricional artificial durante el ingreso hospitalario en nuestro centro y realiza su seguimiento al alta.

El presente trabajo presenta el trabajo de la USN y la HAD, en su primer año de colaboración pues la infraestructura de la HAD ha permitido a la USN actuar en el domicilio de los pacientes con soporte nutricional⁵.

Objetivos

Analizar las características de los pacientes, atendidos en el domicilio, por cuestiones específicas del soporte nutricional (SN) que reciben.

Material y métodos

Estudio descriptivo, observacional y retrospectivo de los pacientes atendidos por la USN, en el ámbito de la HAD, desde el 1 de septiembre del 2006 hasta el 31 de agosto del 2007.

Se excluyeron del presente estudio los pacientes con SN domiciliario enteral oral (n = 33).

Se analizaron las siguientes variables: n° pacientes ingresados; n° episodios; n° episodios/paciente; edad; sexo; enfermedad de base; tipo de SN domiciliario: enteral —por sonda nasogástrica o sonda de ostomía— o parenteral; motivo de atención; duración de ésta y procedimiento o actuación realizado. Adicionalmente, se estudió la comorbilidad asociada; la capacidad física y la de autosuficiencia mediante los índices de Charlson, Karnofsky y de Barthel, respectivamente.

Resultados

Integradas en la rutina de la HAD, se analizan 198 salidas hospitalarias de la USN que corresponden a 264 visitas domiciliarias realizadas a 123 pacientes en programa de Nutrición Artificial Domiciliaria (2,14 visitas/paciente).

Las tablas I y II describen la cohorte poblacional: 49 hombres y 74 mujeres con rango de edad comprendido entre 22 y 101 años.

Del total de pacientes, 114 (92,7%) recibían nutrición enteral por sonda (49 H/65 M) y 9 (7,2%) nutrición parenteral (5H/4M).

Tablas I y II
Descripción general de la cohorte

N.º pacientes	123	
N.º visitas/paciente	2,14	
Sexo	49 H/74 M	
Edad	61 (22-101) a	
Soporte nutricional:		
–Enteral		
–Sonda de ostomía*	92 (74,8%)	
–SNG	22 (17,9%)	
–Parenteral	9 (7,3%)	
	<i>Nutrición enteral</i>	<i>Nutrición parenteral</i>
N.º pacientes	114	9
N.º visitas/paciente	1,7	7,7
Edad (años)	74 (48-101)	39 (22-57)
Sexo	49 H/65 M	5 H/4 M
Índice de Karnofsky	≤ 40 (30-50)	≥ 70 (50-90)
Índice de Charlson	1,8	3,6
Índice de Barthel	20 (0-40)	90 (80-100)

En 22 casos (19,3%) la nutrición enteral se administró por sonda nasogástrica (SNG) y en 92 pacientes (78,5%), por sonda de gastrostomía. Sólo 2 pacientes (1,7%) se alimentaban a través de sonda de yeyunostomía.

Por su parte, en el subgrupo de pacientes en soporte parenteral domiciliario, todos excepto dos, la fórmula de nutrición se infundió a través de un reservorio subcutáneo (port-a-cath).

Mientras que en el subgrupo de pacientes en nutrición enteral por sonda, la edad media fue de 74 años; el Índice de Karnofsky medio < 40; el de Barthel < 20 y Charlson de 1,8, respectivamente; en el grupo de nutrición parenteral, la edad media fue de 39 años; el Índice de Karnofsky medio fue de 70 y el Barthel y Charlson de 90 y 3,6, respectivamente.

Con respecto a la patología de base subyacente, en el subgrupo de nutrición enteral por sonda, 103 pacientes (90,3%) padecían patología neurológica diversa: 40 pacientes estaban afectados de encefalopatía anóxica (38,8%); 37 padecían secuelas de uno o varios accidentes vasculares cerebrales (35,9%) y los 26 pacientes restantes, enfermedades degenerativas —Esclerosis Múltiple, Esclerosis Lateral Amiotrófica u otras—. Las neoplasias de cabeza, cuello y esófago cervical representaron, en nuestra serie, el 1,7% (11 pacientes).

En el subgrupo de pacientes bajo soporte parenteral domiciliario (n = 9), 3 presentaban oclusión intestinal crónica secundaria a carcinomatosis peritoneal (por neoplasia de ovario y de colon en estadio IV en 2 casos y a enteritis rídica en 1 caso; 2 pacientes presentaban, en el contexto de SIDA, un síndrome de malabsorción intestinal. Los 4 pacientes restantes se englobaron bajo

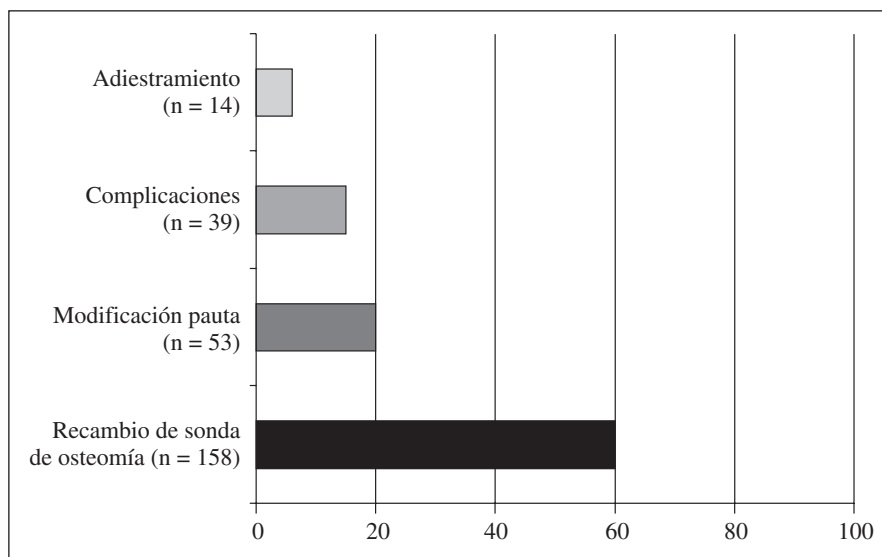


Fig. 1.—Motivo de asistencia domiciliar global (%).

el síndrome de suboclusión intestinal crónica que comprendió 2 casos de neuropatía intestinal y 2 casos de citopatía mitocondrial.

La duración media del ingreso del paciente, en la HAD, fue de $1,7 \pm 0,6$ días si bien es de destacar que los pacientes bajo soporte nutricional parenteral, por la complejidad de la técnica, requirieron mayor atención (7,7 visitas/paciente).

El procedimiento realizado, en el domicilio del paciente, fue: recambio de la sonda de ostomía en 158 casos; modificación de la pauta de NE o NP en 53 casos; adiestramiento de la técnica de nutrición artificial en 13 casos. Se realizaron 39 visitas por complicaciones inherentes al soporte nutricional artificial —fundamentalmente, infección o incontinencia del estoma y obstrucción de la sonda de alimentación—. Sólo en 3 pacientes (7,7%) la asistencia domiciliar determinó el traslado del paciente al Servicio de Urgencias: 1 paciente por sospecha de TEP; 1 paciente por obstrucción intestinal y otro paciente por deshidratación severa (fig. 1).

Discusión

La evolución de la Nutrición Artificial Domiciliaria ha sido diversa en los diversos países occidentales por sus diferentes políticas sanitarias.

En España, la información disponible al respecto es facilitada por el Grupo de Trabajo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria (NADYA) de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE)^{6,7}. Al tratarse de un registro totalmente voluntario, los datos que genera pueden no ser un reflejo fiel de la realidad. Así, para una población de 4 millones de habitantes, el registro correspondiente al año 2002 englobó a 3.895 pacientes en nutrición ente-

ral y 72 pacientes en nutrición parenteral domiciliares. Los datos para el año 2007 están pendientes de publicación.

En este registro, se apreció que el 38,6% de los pacientes que recibieron nutrición enteral domiciliaria eran enfermos con patología neurológica y el 34,8% con patología neoplásica. Con respecto a los pacientes en nutrición parenteral, las indicaciones fueron ligadas al fallo intestinal de cualquier naturaleza. Así, el diagnóstico más frecuente fue la isquemia mesentérica (30,6%) seguida de las neoplasias (13,9%) y de la enteritis rádica en el 12,5% de los casos.

En nuestra serie, la patología neurológica continua siendo el diagnóstico más frecuente.

En nuestra área de influencia, el seguimiento de los pacientes con NED está siendo transferido a Atención Primaria bajo la tutela de nuestra Unidad. Los pacientes con NED severamente discapacitados (Índice de Karnofsky < 50) que presentan complicaciones agudas que no están al alcance de la Atención Primaria así como la totalidad de los pacientes, con nutrición parenteral en el domicilio —como es lógico suponer atendiendo a la complejidad de la técnica—, son, desde el 1º de Septiembre del año 2006, atendidos y seguidos por la USN a través de la HAD⁸.

El análisis de los datos expuestos: recambio de sonda de ostomía en 158 ocasiones; modificación de la pauta de nutrición enteral (NE) o nutrición parenteral (NP) en 53; adiestramiento de la técnica de nutrición artificial en 14 casos y la realización de 39 visitas urgentes, nos permite afirmar, a modo de conclusión, que, en nuestro centro, la atención hospitalaria domiciliaria permite resolver con éxito la mayoría de las complicaciones inherentes al soporte nutricional artificial evitando el desplazamiento de estos pacientes, severamente discapacitados, al Servicio de Urgencias.

Referencias

1. Programa de Hospitalización a Domicilio. Ministerio de Sanidad y Consumo Dirección General de Planificación Sanitaria. Madrid 1998.
2. Programas alternativos a la Hospitalización: "Hospitalización a Domicilio". (1992-1998) Osakidetza. Gobierno Vasco, 1992.
3. Mías P, Jürschik T, Massoni M, Sadurní JJ, Águila R, Solá C. Nuin y Torres J. Evaluación del estado nutricional de los pacientes mayores atendidos en una unidad de hospitalización a domicilio. *Nutr Hosp* 2003; 1:6-14.
4. ASPEN Board of Directors. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and the pediatric patients. *JPEN* 2002; 26(Suppl. I):90SA.
5. San José A, Pérez J, Alemán C, Rodríguez E, Chicharro L, Jiménez X y cols. Atención especializada domiciliaria de patologías médicas desde un hospital universitario terciario urbano. Coordinación entre los servicios médicos del hospital y la Atención Primaria de salud del territorio. *Rev Clin Esp* (en prensa).
6. Planas M. Grupo NADYA. Nutrición Enteral Domiciliaria (NED). Registro 2002. Grupo NADYA. *Nutr Hosp* 2004;Vol. XIX(Suppl. 1).
7. Cuerda C, Parrón L, Planas M, Gómez Candela C, Virgili N, Moreno JM, Gómez Enterría P y cols. Registro de la Nutrición Parenteral Domiciliaria en España de los años 2004-2005. (Grupo NADYA-SENPE). *Nutr Hosp* 2007; 22(3):307-12.
8. Chicharro L, Planas M, Pérez-Portabella C, Vélez C, San José A. El Soporte Nutricional en el Àmbito de la Hospitalización a Domicilio. XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina Interna y del XII Congreso Catalano-Balear de Medicina Interna. Sitges. Noviembre 2007.

Original

Is soft drink consumption associated with body composition? A cross-sectional study in Spanish adolescents

S. Gómez-Martínez¹, A. Martín¹, J. Romeo¹, M. Castillo², M. Mesena³, J. C. Baraza⁴, D. Jiménez-Pavón², C. Redondo⁵, S. Zamora⁴ and A. Marcos¹

¹Immunonutrition Research Group. Dept. of Metabolism and Nutrition. Institute of Food Science, Technology and Nutrition (ICTAN). Instituto del Frío. Spanish National Research Council (CSIC). Madrid. Spain. ²Physiology Department. University of Granada. Granada. Spain. ³Growth, Exercise, Nutrition and Development (GENUD) Research Group. School of Health Sciences. University of Zaragoza. Spain. ⁴Department of Physiology. University of Murcia. Murcia. Spain. ⁵Pediatrics Department. University of Cantabria. Cantabria. Spain.

Abstract

Objectives: Published data about the association between the consumption of sweetened soft-drinks (SSD) and obesity in childhood are controversial and still inconsistent. In addition, data are lacking in the Spanish population. The purpose of this study was therefore, to explore the cross-sectional association between body composition-related parameters and SSD consumption in Spanish adolescents.

Subjects and methods: A representative sample of 1,523 adolescents (768 boys and 755 girls), with complete dietary data as well as anthropometric measurements, were included in this study. Weight, height, waist circumferences, and 6 skinfolds were measured, and BMI and percentage body fat were calculated. From a 24h dietary recall the subjects were grouped in 3 groups according to their SSD consumption: 1) Non-consumers (0 g of SSD consumption); 2) Moderate consumption (< 336 g/day of SSD, equivalent to the average SSD portion size); and 3) High consumption (> 336 g/day of SSD).

Results: 67% males and 75% females did not consume any SSD the day before the dietary recall interview. Males consumed more SSD than females. Regarding the association between SSD consumption and measures of obesity, no difference was observed between the three groups of SSD consumption in any of the anthropometric measurement, BMI or body fat.

Conclusion: As no association was present between SSD consumption and obesity in our cross-sectional study we suggest that dietary patterns and habits as well as lifestyle factors such as physical activity should be pre-

¿SE ASOCIA EL CONSUMO DE REFRESCOS AZUCARADOS CON LA COMPOSICIÓN CORPORAL? ESTUDIO TRANSVERSAL EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES?

Resumen

Objetivos: Los datos publicados sobre la asociación entre el consumo de refrescos azucarados (SSD) y la obesidad en la infancia son controvertidos y todavía inconsistentes. Además, estos datos son muy escasos en la población española. Por ello, el propósito de este estudio ha sido estudiar la asociación entre los parámetros relacionados con la composición corporal y el consumo de SSD en adolescentes españoles.

Sujetos y métodos: Se ha realizado el estudio en una muestra de 1.523 adolescentes (768 chicos y 755 chicas) que tenían cumplimentados los datos dietéticos y los parámetros antropométricos (peso, altura, circunferencias de cintura, y 6 pliegues). Se calculó el IMC y el porcentaje de grasa corporal. La dieta ha sido calculada a partir de un recordatorio de 24h. Los sujetos fueron divididos en grupos dependiendo de la cantidad de SSD que consumían: 1) No consumidores (0 g de consumo SSD); 2) Consumo moderado (< 336 g/día de SSD, equivalente a una bebida al día de SSD); y 3) Consumo alto (> 336 g/día de SSD).

Resultados: El 67% de los varones y el 75% de las mujeres indican no consumir este tipo de bebidas el día anterior a la encuesta. Los varones en general consumieron más SSD que las mujeres. En cuanto a la asociación entre consumo SSD y medidas antropométricas y de composición corporal, no se encontraron diferencias significativas entre los tres grupos de estudio en los parámetros antropométricos, IMC o grasa corporal.

Conclusión: Dado que no se ha encontrado en este estudio ninguna asociación entre el consumo de SSD y la obesidad, sugerimos que los patrones y hábitos dietarios así como los factores del estilo de vida, y la actividad física, deberían tenerse en cuenta al examinar las relaciones transversales o longitudinales con la obesidad, y que los

Correspondence: Grupo Immunonutrición.
Dpto. Metabolismo y Nutrición. ICTAN.
Instituto del Frío, CSIC.
C/ José Antonio Novais, 10
28040 Madrid. Spain.

Recibido: 7-X-2008.
Aceptado: 6-XI-2008.

sent when examining cross-sectional or longitudinal relationships with obesity. Multidisciplinary intervention studies are crucial when trying to develop solutions against the increasing obesity epidemic.

(*Nutr Hosp.* 2009;24:97-102)

Key words: *Soft-drink intake. Obesity. Adolescents.*

Introduction

The prevalence of obesity is increasingly recognized as a global health problem in developed countries.^{1,2} Obesity in childhood and adolescents, in particular, is a major concern due to the fact that physical and psychosocial problems are among the short-term adverse effects and associated risks from obesity in the early stages of life³ and because obesity tends to track over time.^{4,5} Certain lifestyle habits, such as unhealthy dietary habits and physical inactivity are obesity risk factors and may also be established during childhood and adolescence.⁶

The current high intake of sugar-sweetened beverages such as calorie-sweetened soft drinks (SSD) has been proposed to contribute importantly to the calorie intake excess which is the most important factor underlying the development of obesity. The evidence from nationally representative surveys in USA shows that both portion sizes and the number of servings of these beverages have increased. Therefore, according to some authors⁷ in the reduction of the calorie intake, the decrease in the consumption of calorically sweetened soft drinks should be part of the solution.

Published data about the association between the consumption of SSD and obesity is still controversial and inconsistent. Although soft drinks had long been suspected to contribute at least partially to the obesity epidemic, only very recently epidemiological studies have begun to investigate the direct relationship between soft drink consumption and long-term weight gain. Some studies have reported positive relations between sugar-sweetened beverage consumption and obesity in Spanish adults and adolescents.^{8,9} However, other studies have established a weak or no relationship between obesity and sugar-sweetened beverage consumption in children and adolescents,^{10,11} including a study evaluating sucrose intake from sugary beverages where sugar and sucrose consumption were not related to BMI.¹² Controversial results may arise from differences in the design of the studies (characteristics of participants, sample size, statistical power, etc.), methodology bias in self-reported data, lack of attention to confusion variables, among other factors.

Therefore, further research is needed to elucidate if SSD consumption is related to or cause obesity. The purpose of this study was to explore the cross-sectional association between body composition-related para-

estudios de intervención multidisciplinar son cruciales cuando se trata de desarrollar soluciones contra el incremento de una epidemia como la obesidad.

(*Nutr Hosp.* 2009;24:97-102)

Palabras clave: *Consumo de refrescos azucarados. Obesidad. Adolescentes.*

meters and SSD consumption in a representative sample of Spanish adolescents.

Subjects and study design

The final number of subjects included in the AVENA Study was 2,859 from which 1,523 adolescents (768 boys and 755 girls) were included in this study (table I), who completed dietary data as well as anthropometric measurements. The methodology of the AVENA study has been described elsewhere¹³⁻¹⁵. Briefly, a multicenter study was performed involving a representative sample of urban Spanish adolescents aged 13 to 18.5 years. The population was selected by multiple-step, simple random sampling —first taking into account location (Madrid, Murcia, Granada, Santander and Zaragoza) and then by random assignment of the school within each city. The cities were chosen according to the population rate (> 100,000 inhabitants), geographical location in the country (north-south gradient, in order to be representative) and taking into account the main technical question, that is, the necessity of having a research group in the city. Sample size was stratified by age and gender. The socio-economic variable was considered to be associated to location within the city and type of school. As the selection of schools was done by random selection proportionally to the number of schools in each city district, the socio-economic variable was also considered to be randomly assigned. After analysis of the data, this method has proven to be adequate, since the socio-economic status of our sample has a normal distribution according to the distribution in the Spanish society (data not shown).

The study was conducted in accordance with the ethical rules of the Helsinki Declaration (Hong Kong revision, September 1989), following the EEC Good

Table I
Descriptive characteristics of the study sample

	Boys (n = 768)	Girls (n = 755)
Age (y)	15.4	15.4 ± 1.5
Weight (kg)	64.1	56.5 ± 9.8
Height (m)	171.2	161.8 ± 6.0

Figures are means ± standard deviation.

Clinical Practice guidelines (document 111/3976/88 of July 1990) and current Spanish law which regulates clinical research in humans (Royal Decree 561/1993 regarding clinical trials). The protocol for the complete multicenter study was approved by the Review Committee for Research Involving Human Subjects from the Marqués de Valdecilla University Hospital (Santander, Spain).

Dietary assessment

One 24-h diet recall by subject was used for the dietary assessment. The 24-h recalls were administered throughout the year in order to avoid the influence of seasonal variations and to avoid bias brought on by day-to-day intake variability; the questionnaires were administered homogeneously from Monday to Friday. We used a nutrient database software.¹⁶ The subjects were asked to recall what they had eaten and drunk, from breakfast to bedtime the previous day. The whole class was asked for hints such as “did you use spread on the bread”, “don’t forget what you drank”, “remember to write if you added sugar”, “did you have any snack/drink when you returned home from school/while watching TV?” etc., and any doubt was solved between the student and the interviewer. All interviewers were trained according to a standardised protocol to assist with portion size estimations and followed the same procedure. When the data from the recalls were entered into the computer amounts of each food were pre-determined for all possible serving sizes, so the risk of different interpretations of food portion quantities by different interviewers was eliminated. SSD were defined as caloric soft drinks, colas, and isotonic drinks. Diet soft drinks (without sugar) were not included in the analysis.

The subjects were grouped according to their SSD consumption: 1) Non-consumer group was defined as that who did not consume any type of SSD (0 g); 2) Moderate consumer group was defined as that who consumed < 336 g/day of SSD (equivalent to the average SSD portion size); and 3) High consumer group was defined as that who consumed > 336 g/day of SSD.

Anthropometric assessment

Two anthropometry experts performed all the measurements in each city; one of them measured weight, height and circumferences, and the other one was in charge of measuring skinfolds.¹⁷ Body mass index (BMI) was calculated as body weight (kg) without shoes and with light clothing, divided by height (m) squared. Body weight was measured to the nearest 0.05 kg using a standard beam balance. Skinfold thicknesses were measured at the left side of the body¹⁸ to the nearest 0.1 mm using a Holtain skinfold caliper, at the following sites: 1) triceps, halfway between the acromion process and the olecranon process; 2) biceps, at the same level as the tri-

ceps skinfold, directly above the centre of the cubital fossa; 3) subscapular, about 20 mm below the tip of the scapula, at an angle of 45 degrees to the lateral side of the body; 4) suprailiac, about 20 mm above the iliac crest and 20 mm towards the medial line; 5) thigh, in the midline of the anterior aspect of the thigh, midway between the inguinal crease and the proximal border of the patella; 6) calf, at the level of maximum calf circumference, on the medial aspect of the calf.¹⁸ Intraobserver reliability for skinfold thickness was higher than 95% for almost all the cases; interobserver reliability for skinfold thickness ranged from 83.05 for biceps skinfold to 96.38 for calf skinfold.¹⁸ The complete set of anthropometric measurements was performed three times, but not consecutively; we measured all the anthropometric variables in order, and then we repeated the same measurements two more times. Mean values were obtained from the three measurements. As an index of total adiposity, we calculated the sum of the six measured skinfold thicknesses (sum of 6 skinfolds) and circumference waist. Body fat percentage (BF%) was also calculated by the formulas previously described.¹⁹

Statistics

The sampling was determined for the distribution of BMI; the confidence intervals were established at 95% with an error ± 0.25 . After data collection was completed, the sample was adjusted by a weight factor in order to equilibrate the sample in accordance to the distribution of the Spanish population (source: The Spanish National Institute for Statistics) and to guarantee the real representativeness of age and gender. Statistical analyses were performed using the SPSS statistical software release 14 for windows XP. The differences in groups were compared by ANOVA and post hoc multiple test (Bonferroni) was used to test differences between pairs of groups. Statistical significance was set a $P < 0.05$.

Results

A total of 1,523 adolescents (768 boys and 755 girls) from the AVENA study (table I), with valid and complete dietary data as well as anthropometric measurements, were included in this study and had a mean age (SD) of 15.4 (1.4) and 15.4 (1.5) years, respectively. Mean SSD consumption in the studied population, according to gender and age groups are presented in table II. Males consumed more SSD than females in all age groups. While there were no significant differences in SSD consumption between age groups in male adolescents, in females, however, the age group of 15 years showed lower values compared to the age group of 16 years that consumed the highest amounts of SSD (table II). As shown in table III, 67% males and 75% females did not consume any SSD the day before the dietary recall interview.

Table II
SSD consumption (g/day) according to gender and age groups

	Boys (n = 768)	Girls (n = 755)
13 years	164.5 ± 274.2 (n = 145)	113.5 ± 213.7 ^{ab} (n = 145)
14 years	157.8 ± 283.5* (n = 132)	81.1 ± 179.5 ^{ab} (n = 130)
15 years	160.5 ± 257.3* (n = 179)	71.6 ± 150.8 ^a (n = 155)
16 years	179.5 ± 297.3 (n = 148)	145.0 ± 314.7 ^b (n = 155)
17-18.5 years	110.2 ± 217.3 (n = 164)	89.0 ± 175.1 ^{ab} (n = 170)

Figures are means ± standard deviation. SSD means sweetened soft drinks.

P > 0.05 between year groups within each gender.

P > 0.05 between genders within each age.

Regarding the association between SSD consumption and measures of obesity, no difference was observed between the three groups of SSD consumption in any of the anthropometric measurement, BMI or calculated body fat (table IV). To examine the potential that we made a type II error, we performed a posthoc power calculation using the data from the final sample size and determined that we had 80% power to detect differences in BMI.

Discussion

Indeed childhood and adolescent obesity is a major public health concern. Spain has one of Europe's highest prevalence of overweight and obese children and

Table III
SSD consumption (g/day) in each of the studied groups

	Non-consumer	Moderate consumer	High consumer
Boys (n = 768)	0 (n = 511)	228.3 ± 78.5 (n = 65)	535.1 ± 265.4 (n = 192)
Girls (n = 755)	0 (n = 568)	206.3 ± 83.7 (n = 74)	512.6 ± 261.5 (n = 113)

Figures are means ± standard deviation. SSD means sweetened soft drinks.

adolescents. The AVENA study, which the subjects of this report belongs to, reveals alarmingly high overweight + obesity prevalence of 25.69% and 19.13% and obesity prevalence of 5.68% and 3.08% for males and females, respectively (Moreno et al., 2005). There is no doubt that the cause of obesity during childhood is multidisciplinary.²⁰

Nevertheless have single foods such as SSD been proposed to contribute importantly to the calorie intake excess and to represent an important factor underlying the development of obesity. This hypothesis is enforced by the fact that the obesity epidemic has gone parallel with the increasing trend of sugar-sweetened beverage consumption between 1977 and 1997 (68% for carbonated soft drinks and 42% for fruit juices).^{21,22} To test this hypothesis, several studies have investigated this association among older children, adolescents and adults but have obtained inconsistent results.²³⁻²⁹ Addressing this inconsistency in published results, at least two recent meta analysis^{30,31} and several comprehensive reviews have been published.³²⁻³⁴ Generally the conclusion was that scientific evidence that consumption of sweetened beverages makes a unique contribution to the risk of weight gain and obesity is weak or

Table IV
Mean descriptive characteristics of the adolescents tested according to gender, anthropometric parameters and SSD consumption

		Non-consumer	Moderate consumer	High consumer
Age (years)	Boys	15.42 ± 1.5	15.16 ± 1.4	15.25 ± 1.4
	Girls	15.45 ± 1.4	15.37 ± 1.5	15.40 ± 1.5
BMI (kg/m ²)	Boys	21.8 ± 3.6	21.9 ± 3.7	21.7 ± 3.6
	Girls	21.6 ± 3.4	21.4 ± 2.9	21.3 ± 3.7
Waist circumference (cm)	Boys	76.8 ± 9.5	77.9 ± 9.9	77.6 ± 9.6
	Girls	71.6 ± 8.1	70.6 ± 6.8	71.5 ± 8.9
Sum of 6 skinfolds (mm)	Boys	75.1 ± 36.36	76.3 ± 38.0	73.7 ± 37.1
	Girls	102 ± 32.4	98.1 ± 30.1	98.5 ± 32.2
Body fat (%)	Boys	19.8 ± 9.7	20.3 ± 10	18.9 ± 9.4
	Girls	26.1 ± 6.5	24.9 ± 6.1	24.1 ± 6.5

Figures are means ± standard deviation.

equivocal.^{31,32,34} Very recently a quantitative meta-analysis and qualitative review concluded that the association between sugar-sweetened beverage consumption and BMI was near zero.³¹

We found no differences in BMI between subjects having a moderate or even high consumption of SSD compared to the non-consumers in our study. This observation is in consonance with several other studies,^{11,31,35-37} while in discordance to others which did report a significant positive association between this type of drinks and obesity.^{24-27,38}

It is important to identify the causal relationship, and this can not be done in a cross-sectional study. Furthermore, not all positive studies reported a dose-response relation between the outcome and exposure.³⁸ In another study, children who consumed > 492 g/day of sweetened drink gained more weight (1.12 ± 0.7 kg) than did children who consumed 186-492 g/day of sweetened drink ($0.32-0.48 \pm 0.4$ kg) but none of these differences were statistically significant.²³ In regard to body fat percentages, this value was not either associated with SSD consumption in our study, which is in consonance with the results from a soft drink consumption study.²⁶

In all age groups we found that males consumed more SSD than females. It is to note that overweight and obesity prevalences are higher in males than in females, in our study sample,¹⁴ but this is not a recurring result as the consumption of non-alcoholic carbonated beverages was higher in male adolescents in a population with higher overweight prevalence in females.³⁹

On the other hand, SSD group tended to increase in males reaching the highest consumption at the age of 15-16 years and then to decrease. In females this increase is significant at the age of 16 years. We suggest that this age group of 15-16 years is the most critical period during adolescence, when the teens decide more themselves and start to make changes in their dietary patterns.

Our study has limitations. While the sample size is large and the statistical power assures high quality of data, we should acknowledge the difficulties and methodology biases that self-reported data present. Difficulty in assessing food intake especially in young people is a fact.⁴⁰ As well it's a fact that overweight and obese people tend to under-report their food consumption, and especially what they believe is considered unhealthy foods.⁴¹

Conclusion

Our results conclude that in the studied population no association seems to be present between SSD consumption and obesity, and we suggest that a dietary pattern approach is more convenient in order to investigate the associations between diet and obesity. Not only dietary patterns are important, but also dietary habits and physical activity should always be taken into account when examining cross-sectional or longitudinal

relationships with obesity, and intervention studies are crucial when trying to identify solutions of the increasing obesity epidemic.

Acknowledgements

We gratefully acknowledge all participating adolescents, and their parents and teachers for their collaboration. We also acknowledge the collaborating investigators for their efforts and great enthusiasm during the field work. The AVENA Study group included the following persons: A Marcos (Madrid), Coordinator; MJ Castillo (Granada), A Marcos (Madrid), S Zamora (Murcia), M García Fuentes (Santander), and M Bueno (Zaragoza), Principal Investigators; MJ Castillo, MD Cano, R Sola, A Gutiérrez, JL Mesa, JR Ruiz, FB Ortega, M Delgado, P Tercedor, P Chillón, M Martín, F Carreno, GV Rodríguez, R Castillo, and F Arellano (all: Universidad de Granada, Granada); A Marcos, M Gonzalez-Gross, J Warnberg, E Nova, J Romeo, S Gomez-Martinez, A Martín, A Alvarez, L Barrios, A Leyva, B Paya, MC Vallejo, F Sanchez-Muniz, L Martínez, E Ramos, R Ortiz de Zarate and A Urzanqui (all: Instituto de Nutrición y Bromatología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid); S Zamora, M Garaulet, F Pérez-Llamas, JC Baraza, JF Marín, F Pérez de Heredia, M A Fernandez, C Gonzalez, R García, C Torralba, E Donat, E Morales, MD García, JA Martínez, JJ Hernandez, A Asensio, FJ Plaza, and MJ Lopez (all: Departamento Fisiología, Universidad de Murcia, Murcia); M García Fuentes, D Gonzalez-Lamuno, P de Rufino, R Pérez-Prieto, D Fernandez, and T Amigo (all: Departamento Pediatría, Universidad de Cantabria, Santander); and M Bueno, LA Moreno, A Sarria, J Fleta, G Rodríguez, CM Gil, MI Mesana, JA Casajus, V Blay, MG Blay (all: Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza, Zaragoza).

AM, SG-M and JR contributed to the study design; SG-M and JR performed the data collection; all authors were involved in data analysis and interpretation of results and to writing the manuscript. We thank Laura Barrios for her valuable assistance with the statistical analysis of the data.

The AVENA study was supported by Spanish Ministry of Health (00/0015) and by grants from the Spanish Higher Sports Council (05/UPB32/01, 09/UPB31/03 and 13/UPB20/04), the Spanish Ministry of Education (AP2003-2128 and AP2004-2745), Coca-Cola, Panrico SA, Madaus SA and Procter & Gamble SA.

References

1. Silventoinen K, Sans S, Tolonen H, et al. Trends in obesity and energy supply in the WHO MONICA Project. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28(5):710-8.
2. Nicklas TA, Baranowski T, Cullen KW et al. Eating patterns, dietary quality and obesity. *J Am Coll Nutr* 2001; 20:599-608.

3. WHO Obesity preventing and management the Global Epidemic. *Report of a WHO consultation*. Series 894. 2000.
4. Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr* 1998; 128:S411-14.
5. Alexy U, Sichert-Hellert WKersting M. Fifteen year-time trends in energy and macronutrient intake in German children and adolescents: results of the DONALD study. *Br J Nutr* 2002; 87:595-604.
6. Fasting MH, Nilsen TI, Holmen TL, Vik T. Life style related to blood pressure and body weight in adolescence: cross sectional data from the Young-HUNT study, Norway. *BMC Public Health* 2008; 9(8):111.
7. Popkin BM, Armstrong LE, Bray GM, Caballero B, Frei B and Willett WC. A new proposed guidance system for beverage consumption in the United States. *Am J Clin Nutr* 2006; 83(3): 529-42.
8. Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Ribas-Barba L, Delgado-Rubio A. Prevalence and determinants of obesity in Spanish children and young people. *Br J Nutr* 2006; 96(Suppl.1):S67-72.
9. Bes-Rastrollo M, Sánchez-Villegas A, Gómez-Gracia E, Martínez JA, Pajares RM, Martínez-González MA. Predictors of weight gain in a Mediterranean cohort: the Seguimiento Universidad de Navarra Study 1. *Am J Clin Nutr* 2006; 83:362-70.
10. Forshee RA, Anderson PA, Storey ML. The role of beverage consumption, physical activity, sedentary behavior, and demographics on body mass index of adolescents. *Int J Food Sci Nutr* 2004; 55:463-78.
11. Rajeshwari R, Yang SJ, Nicklas TA, Berenson GS. Secular trends in children's sweetened-beverage consumption (1973 to 1994): the Bogalusa Heart Study. *J Am Diet Assoc* 2005; 105:208-14.
12. Parnell W, Wilson N, Alexander D et al. Exploring the relationship between sugars and obesity. *Public Health Nutr* 2008; 11(8):860-6.
13. González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L et al. Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles (Proyecto AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del estudio. *Nutr Hosp* 2003; 18:15-27.
14. Moreno LA, Mesana MI, Fleta J et al. Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Ann Nutr Metab* 2005; 49(2):71-6.
15. Wärnberg J, Ruiz JR, Ortega FB et al. Resultados obtenidos 2003-2006. [AVENA study. (Food and Nutritional Evaluation in Adolescents). Results obtained 2003-2006]. *Pediatr Integral* 2006; (1):50-5.
16. Farran A, Zamora R, Cervera P. Tabla de Composición de Alimentos del CESNID. Madrid. Mc Graw Hill; 2004. ISBN 844860590X.
17. Moreno LA, Joyanes M, Mesana MI et al. Harmonization of anthropometric measurements for a multicenter nutrition survey in Spanish adolescents. *Nutrition* 2003; 19:481-6.
18. Moreno LA, Rodríguez G, Guillén J, Rabanaque MJ, León JF, Ariño A. Anthropometric measurements in both sides of the body in the assessment of nutritional status in repubertal children. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(12):1208-15.
19. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Hum Biol* 1988; 60:709-23.
20. Moreno LA, Ochoa MC, Wärnberg J, Martí A, Martínez JA, Marcos A. Treatment of obesity in children and adolescents. How nutrition can work? *Int J Pediatr Obes* 2008; 3:72-7.
21. Putnam JJ, Allshouse JE. Food Consumption, Prices, and Expenditures, 1970-97. Washington, DC: Food and Consumers Economics Division, Economic Research Service, US Department of Agriculture; 1999.
22. Harrington S. The role of sugar-sweetened beverage consumption in adolescent obesity: a review of the literature. *J Sch Nurs* 2008; 24(1):3-12.
23. Mrdjenovic G, Levitsky DA. Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6- to 13-year-old children. *J Pediatr* 2003; 142:604-10.
24. Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001; 357:505-8.
25. Berkey CS, Rockett HR, Field AE, Gillman MW, Colditz GA. Sugar added beverages and adolescent weight change. *Obes Res* 2004; 12:778-88.
26. Phillips SM, Bandini LG, Naumova EN et al. Energy-dense snack food intake in adolescence: longitudinal relationship to weight and fatness. *Obes Res* 2004; 12:461-72.
27. Striegel-Moore RH, Thompson D, Affenito SG et al. Correlates of beverage intake in adolescent girls: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *J Pediatr* 2006; 148:183-7.
28. Johnson L, Mander AP, Jones LR, Emmett PM, Jebb SA. Is sugar-sweetened beverage consumption associated with increased fatness in children? *Nutrition* 2007; 23(7-8):557-63.
29. Sun SZ, Empie MW. Lack of findings for the association between obesity risk and usual sugar-sweetened beverage consumption in adults – A primary analysis of databases of CSFII-1989-1991, CSFII-1994-1998, NHANES III, and combined NHANES 1999-2002. *Food Chem Toxicol* 2007; 45(8):1523-36.
30. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and metaanalysis. *Am J Public Health* 2007; 97:667-75.
31. Forshee RA, Anderson PA and Storey ML. Sugar-sweetened beverages and body mass index in children and adolescents: a meta-analysis *Am J Clin Nutr* 2008; 87(6):1662-71.
32. Bachman CM, Baranowski T, Nicklas TA. Is there an association between sweetened beverages and adiposity? *Nutr Rev* 2006; 64:153-74.
33. Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:274-88.
34. Pereira MA. The possible role of sugar-sweetened beverages in obesity etiology: a review of the evidence. *Int J Obes (Lond)* 2006; 30(3):S28-36.
35. Rodríguez-Artalejo F, García EL, Gorgojo L et al. Investigators of the Four Provinces Study. Consumption of bakery products, sweetened soft drinks and yogurt among children aged 6-7 years: association with nutrient intake and overall diet quality. *Br J Nutr* 2003; 89:419-29.
36. Newby PK, Peterson KE, Berkey CS, Leppert J, Willett WC, Colditz GA. Beverage consumption is not associated with changes in weight and body mass index among low-income preschool children in North Dakota. *J Am Diet Assoc* 2004; 104:1086-94.
37. Blum JW, Jacobsen DJ, Donnelly JE. Beverage consumption patterns in elementary school aged children across a two-year period. *J Am Coll Nutr* 2005; 24:93-8.
38. Welsh JA, Cogswell ME, Rogers S, Rockett H, Mei Z, Grummer-Strawn LM. Overweight among low-income preschool children associated with the consumption of sweet drinks: Missouri, 1999-2002. *Pediatrics* 2005; 115:223-9.
39. Grimm GC, Harnack L, Story M. Factors associated with soft drink consumption in school-aged children. *J Am Diet Assoc* 2004; 104:1244-9.
40. Moreno L, González-Gross M, Kersting M et al. Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: The HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr* 2007; 1-12.
41. Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GE, Drevon CA. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 1998; 68:266-74.

Cartas científicas

Gestión de la calidad en nutrición parenteral. Prevalencia de hiperglucemia en pacientes con nutrición parenteral total

M. González-Navarro¹, J. González-Valdivieso¹, C. Borrás-Almenar² y N. V. Jiménez-Torres^{2,3}

¹Residente de Farmacia Hospitalaria. ²Facultativo especialista en Farmacia Hospitalaria. ³Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia. España.

El manejo del soporte nutricional se ha clasificado como una de las cinco estrategias de muy alto impacto en relación con la seguridad farmacoterapéutica¹ en los pacientes. La hiperglucemia es de las complicaciones más frecuentes en pacientes con nutrición parenteral total (NPT). Estudios realizados prospectivamente correlacionan complicaciones graves en los pacientes críticos con cifras de glucemia superiores a 110 mg/dL y proponen, de forma procolizada, la perfusión intravenosa continua de insulina para el control de las glucemias^{2,3}.

dos grupos de pacientes: *Grupo A* (cohorte retrospectiva de pacientes no críticos) y *Grupo B* (cohorte prospectiva de pacientes críticos con protocolo intensivo de insulina). Las variables principales fueron el valor objetivo de glucemia categorizada según *Common Terminology Criteria for Adverse Events v3.0*⁴ y la periodicidad entre controles analíticos. Se generó una variable, el área bajo la curva de exposición del paciente con riesgo potencial de hiperglucemia (AUC de riesgo, expresada como concentración / tiempo en %).

Tabla I
Distribución de frecuencias de hiperglucemia y área bajo la curva (AUC) de riesgo potencial de hiperglucemia en pacientes tratados con Nutrición Parenteral Total

		Grupo A no críticos (n = 25)	Grupo B críticos (n = 29)
Pacientes y episodios de hiperglucemia	nº pacientes (%)	6 (24)	16 (55) ^a
	nº total de episodios*	34	68
AUC de riesgo (IC95%) (tiempo en grado de hiperglucemia/ tiempo total con NPT)	Normoglucemia*	51,68 (38,01-65,35)	74,25 (70,89-77,61)
	Hiperglucemia grado 1*	9,66 (7,00-12,32)	13,77 (12,60-14,94)
	Hiperglucemia grado 2	19,33 (15,54-23,12)	19,16 (16,52-21,80)
	Hiperglucemia grado 3*	4,62 (2,49-6,75)	0,60 (0,28-0,93)
	Hiperglucemia grado 4 ^{NV}	0	0

^aPacientes con insulina en perfusión IV continua.

IC 95%: intervalo de confianza del 95%.

*p ≤ 0,05.

^{NV}no valorable.

El siguiente estudio plantea, el análisis de la frecuencia, gravedad y duración de la hiperglucemia en pacientes en tratamiento con NPT. Se establecieron

Se incluyeron 54 pacientes (*Grupo A/B*, 25/29), no hubo diferencias en edad, sexo, diagnóstico de Diabetes Mellitus Insulinodependiente, duración de la NPT (días), ni en aportes de macronutrientes. La frecuencia global de episodios con hiperglucemia fue superior en el *Grupo B* (24% vs 55%, p = 0,03), aunque la duración fue 7 veces inferior en el grupo B (p < 0,05) y la gravedad (grado 3: 14,7% vs 2,9%, p = 0,02) fue superior para el *Grupo A*, contrariamente a lo que cabría esperar, dado el estado hipermetabólico de los pacientes críticos. El AUC de riesgo mostró diferencias significativas entre poblaciones (tabla I).

Correspondencia: Manuela González Navarro.

Servicio de Farmacia.

Hospital Universitario Dr. Peset.

Av. Gaspar Aguilar, 90.

46017 Valencia.

E-mail: gonzalez_mannav@gva.es

Recibido: 31-X-2008.

Aceptado: 15-XI-2008.

No se pudieron establecer criterios de selección de pacientes con mayor riesgo de sufrir episodios de hiperglucemia, aunque se pudo apreciar que en el *Grupo B* un 3% de episodios de hiperglucemia correspondían a un grado 3 frente a un 15% en el *Grupo A*. La variable AUC de riesgo permitió normalizar el porcentaje de pacientes con distintos grados de hiperglucemia por el tiempo que se encontraban en dicha condición con respecto al total de tiempo en riesgo.

Los resultados obtenidos permiten afirmar la necesidad de la protocolización estricta del control de glucemias en pacientes en tratamiento con NPT y el compromiso de todos los profesionales implicados⁵ en la cadena farmacoterapéutica como medidas esenciales para mejorar el seguimiento de los pacientes tratados con NPT.

Referencias

1. Agency for Healthcare Research and Quality. Practices rates by strength of evidence. Rockville, Md. Agency for Healthcare Research and Quality, 2001. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/clinic/ptsafety/cha57.htm>
2. Van den Berghe G, Wouters PJ, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M y cols. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001; 345:1359-67.
3. Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, Meersseman W, Wouters PJ, Milants I y cols. Intensive Insulin Therapy in the Medical ICU. *N Engl J Med* 2006; 354:450-5.
4. Common Terminology Criteria for Adverse Events v3.0. Fecha de publicación: Agosto 9, 2006. Disponible en <http://ctep.cancer.gov/>.
5. Shang E, Hasenberg T, Schlegel B, Sterchi AB, Schindler K, Druml W, Koletzco B, Meier R. An european survey of structure and organisation support teams in Germany, Austria and Switzerland. *Clinical Nutrition* 2005; 24:1005-13.

Información y comunicación para pacientes externos con nutrición artificial

L. Ordóñez Fernández, M. Al Kassam Martínez, C. Lamela Piteira, P. Miranda Romero, M. Camacho González de Aguilar y E. Gómez Álvarez

Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Central de Asturias. España.

En las sociedades modernas, el desarrollo de cualquier plan terapéutico debe tener entre sus fines, *alcanzar la mejor calidad de vida posible*. Para lograrlo, uno de los aspectos más gratificantes, es poder *vivir la enfermedad en el propio domicilio*, respetar y normalizar los vínculos familiares y sociales, e incluso mantener la esperanza de continuar en el mercado laboral.

Los centros hospitalarios, cada vez tienen un mayor número de pacientes externos y de ellos, un porcentaje creciente depende de una nutrición artificial domiciliaria¹, que exige una preparación técnica que el enfermo recibe en el hospital, pero que no tiene continuidad en la Atención Primaria. En los centros de salud, solamente uno de cada diez profesionales resolvería sus dudas en aspectos tan básicos como el manejo del equipo de infusión, la estabilidad y conservación de las mezclas, etc.².

Ofrecerles la posibilidad de contar con vías de comunicación rápida, representa abrirle un horizonte esperanzador. El teléfono³ e Internet⁴ son alternativas a tener en cuenta entre otras muchas razones, porque son muy valoradas por estos enfermos. En este sentido el I Foro de Debate de la SENPE, recoge *su derecho a recibir información* y el compromiso por parte del profesional a *“desarrollar herramientas multimedia para la educación de pacientes y familiares”*⁵.

Aunque la relación con el paciente a través de la red puede llegar a ser un hecho controvertido (tabla I); nadie discute que Internet puede ser una herramienta de información, que está implantada en todos los hospitales, centros de salud y en la mayoría de los hogares.

La realidad en nuestro sistema sanitario no es tan favorable, las posibilidades de comunicación en tiempo real entre pacientes externos y equipos de nutrición multidisciplinarios a través de Internet, son prácticamente inexistentes. En un estudio reciente (140 servicios de 70 hospitales), menos de la mitad de los primeros tienen web propia y sólo en un 4,1%, los pacientes externos

Tabla I
Internet y paciente externo

Ventajas de internet

- Comunicación bidireccional y en tiempo real.
- Facilidad para enviar textos e imágenes.
- Posibilidad de que el paciente imprima informes:
 - a) Evita los errores de la transmisión oral por interferencias en la escucha o en la audición de tecnicismos.
 - b) Facilita la información al equipo de atención primaria.
- Creciente implantación de videoconferencia, Messenger, etc.

Desventajas del correo electrónico

- Aumento de tareas no remuneradas.
- Miedo a recibir una avalancha de e-mail.
- Decidir quién se responsabiliza de ello.
- Respuestas tardías defraudan al paciente.
- Posibilidad de lectura por terceras personas.

pueden acceder a un portal desarrollado por el equipo que les atiende. Aspectos importantes como la presencia de dirección de correo electrónico y teléfono de contacto es de un 14,2% y 18,5% respectivamente⁶. Las razones podrían deberse a las desventajas (tabla I) y a la singularidad de cada caso. Las iniciativas que busquen reforzar la comunicación con estos enfermos a través de este medio, tendrán que tenerlo en cuenta, lo que beneficiará a estos pacientes.

Referencias

1. Van Gossum A, Vahedi K, Andel-Malik M, Staun M, Pertkiewicz M, Shaffer J y cols. Clinical, social and rehabilitation status of long-term home parenteral nutrition patients: results of a European multicentre survey. *Clin Nutr* 2001; 20:205-10.
2. Gómez ME, Alaguero M, Durán C, Olabarri A, García L, Solís G, et al. La nutrición artificial domiciliaria, un interrogante en pediatría. *Nutr Hosp* 2005; 20:242-8.
3. Planas M, Pérez-Portabella C, Rodríguez T, Puiggrós C, Elvira P y Dalmau E. Evaluación del grado de satisfacción de un programa de nutrición enteral domiciliaria. *Nutr Hosp* 2007; 22:612-5.
4. Liederman EM, Morefield CS. Web messaging: a new tool for patient-physician communication. *J Am Med Inform Assoc* 2003; 10:260-70.
5. García de Lorenzo A, Álvarez J, Camarero E, Cardona D, Celaya S, de Cos AI y cols. Primer Foro de Debate de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. (SENPE). *Nutr Hosp* 2004; 19:135-6 y disponible en: <http://www.senpe.com>. [Consulta: 29-IX-2008].
6. Al Kassam M, Magaña MI, Ordóñez L, Gómez M^{FE}. Internet, un medio de comunicación bidireccional con el paciente externo, infrutilizado en nuestro país. *Farm Hosp* 2007; 31:192-3.

Correspondencia: Elena Gómez Álvarez.
Servicio de Farmacia.
Hospital Universitario Central de Asturias.
C/ Julián Clavería, s/n.
33006 Oviedo.
E-mail: elena.gomez@sespa.princast.es

Recibido: 22-IX-2008.
Aceptado: 12-X-2008.

Crítica de libros

Nutrición pediátrica en la práctica clínica

Pediatric nutrition in practice

B. Koletzko, P. Cooper, M. Makrides, C. Garza, R. Uauy y W. Wang. 295 páginas. Editorial: Karger.
Año de edición: 2008. ISBN: 978-3-8055-8477-7.

No existe otro momento en la vida del individuo en el que la alimentación tenga tanta importancia como en el periodo infantil. El conocimiento de las características del crecimiento y los requerimientos nutricionales en este periodo debería formar parte del acervo cultural que todo médico debería tener. Los autores apuestan en esta obra por una guía concisa en la que los lectores puedan encontrar una referencia rápida y práctica sobre los aspectos clave en la alimentación de niños y adolescentes.

No nos encontramos, por tanto, ante un tratado de nutrición sino ante una guía práctica. Una herramienta que será de utilidad tanto para los pediatras y médicos de familia, como para la formación del pregrado y en la especialización.

Los editores son un grupo de reconocidos expertos en la nutrición infantil, procedentes de las más variadas partes del orbe. El libro se divide en tres grandes apartados: 1. Aspectos generales de la nutrición infantil; 2. Nutrición en el lactante, el niño y el adolescente sano y el tercero sobre las opciones en el tratamiento nutricional en distintas entidades específicas y enfermedades. Se acompaña además de cinco anexos y de un índice tanto temático como de autores.

Todos los capítulos se desarrollan bajo la misma estructura: comienzan con tres a diez palabras clave que se acompañan de un listado breve de aspectos a remarcar (*key messages*). La distribución de los capítulos en el libro comienza con los aspectos generales (*General aspects of childhood nutrition*), en el que se incluyen además de los temas clásicos sobre valoración nutricional, requerimientos o nutrientes, un tema sobre el desarrollo del aparato digestivo y aspectos novedosos como la seguridad alimentaria, la microbiota intestinal, las consecuencias a largo plazo de la nutrición en edades tempranas o el efecto del ejercicio físico sobre la salud. A este apartado le sigue otro sobre la nutrición en la salud, para las distintas etapas de la infancia y en el se contemplan, además, dietas de otras culturas (por ejemplo en Japón) o influida por

distintas formas de ver la vida (por ejemplo la dieta vegetariana). Existe un capítulo dedicado a la alimentación de la mujer embarazada y lactante que entronca bien con la tendencia a considerar la nutrición a lo largo de la vida como un continuo y en el que los momentos iniciales tienen una gran trascendencia. Remarca también este capítulo la importancia de la diada madre-hijo para el desarrollo y crecimiento posteriores. Aunque el apartado tercero es el más amplio en extensión, los aspectos desarrollados para cada enfermedad o condición específica constituyen sólo un esbozo del tratamiento nutricional en cada una de estas situaciones. La apuesta por la concisión tiene como inconveniente que sólo puedan apuntarse unas pinceladas en la mayoría de los temas. La lista de referencias bibliográficas en cada capítulo es breve, pero de acertada actualidad y su consulta permitiría profundizar en los aspectos que el texto sólo puntea.

Una especial mención merecen los anexos. El primer anexo recoge las tablas de crecimiento publicadas por la OMS en el año 2007. El artículo ha sido redactado por la Dra. Mercedes de Onís, coordinadora del proyecto. Estas tablas tenderán a ser la herramienta de trabajo del pediatra para el seguimiento del crecimiento. Se acompañan en otros dos anexos de las tablas de crecimiento de los CDC y del estudio Eurogrowth que han sido ampliamente utilizadas hasta la fecha. Los dos últimos anexos, eminentemente prácticos, se dedican a proporcionar consejos para los padres sobre la alimentación del lactante y a cómo conseguir aumentar los aportes energéticos y proteicos en las situaciones que lo precisen.

Se trata, en resumen, de un libro interesante para los que se introducen en la nutrición infantil. Las características del consejo de redacción y la procedencia de los autores permiten tener una perspectiva internacional de primera mano de la nutrición infantil tanto en sociedad afluentes como en sociedades pobres.

J. M. Moreno Villares

Fronteras en la enfermedad celíaca

Frontiers in celiac disease

A. Fasano, R. Troncote y D. Branski. 222 páginas. Editorial: Karger.
Año de edición: 2008. ISBN: 978-3-8055-8526-2.

Excelente edición de un libro que actualiza nuestros conocimientos sobre enfermedad celíaca —*Frontiers in celiac disease*—. Esta enfermedad es, probablemente la enfermedad genética más frecuente en poblaciones de origen europeo, afectando hasta un 1% de la población. Es una enteropatía de causa inmune desencadenada por la ingestión de cereales con gluten (trigo, cebada, centeno) en individuos genéticamente susceptibles. Tiene una gran variabilidad en la forma de presentación, desde las formas clásicas del lactante hasta formas monosintomáticas que afecten a cualquier órgano.

El libro busca dar respuestas a algunos de los interrogantes que envuelven a la enfermedad: qué variables dictan la duración del periodo de latencia hasta el desarrollo de síntomas, la necesidad del despistaje universal, la evolución de la enfermedad celíaca no tratada, etc.

Para ello, 56 reconocidos autores abordan en 23 capítulos todos los aspectos de la enfermedad. Cada capítulo se inicia con un breve resumen de su contenido. En este camino que pretende desentrañar muchas de las preguntas anteriores se comienza con la perspectiva histórica y se avanza sobre los aspectos epidemiológicos y las formas clínicas de presentación. Dos capítulos abordan la genética de la enfermedad y la agregabilidad familiar, incluyendo una reflexión sobre el consejo genético. El núcleo central del libro está dedicado a profundizar en la fisiopatología de la enfermedad. Para ello se explican con detalle las propiedades de los péptidos de la gliadina y el desencadenamiento de la respuesta inmune, el papel de la barrera intestinal y el fenómeno de la tolerancia.

También se discute en el libro, de una forma abierta, la vigencia de los criterios diagnósticos —basados sobre todo en la biopsia intestinal— y su modificación a la luz de la existencia de pruebas serológicas de fácil realización, altamente sensibles y específicas. El tratamiento se basa, hoy día, en la adherencia estricta a una dieta sin gluten. Cuál es el control que las autoridades realizan sobre la presencia de gluten en los alimentos y sus métodos de medida son objeto de estudio en uno de los capítulos. Pero además, la parte final del libro se dedica a descubrirnos el estado del arte en las nuevas posibilidades terapéuticas: enzimas capaces de romper la secuencia de epítotos tóxicos de la gliadina, inhibidores de la alteración de la barrera intestinal o incluso el desarrollo de una vacuna. La necesidad de establecer políticas de prevención de aparición de la enfermedad —por ejemplo modificando la exposición en el tiempo al gluten en el lactante en combinación con la lactancia materna o la introducción progresiva controlada— o la búsqueda de modelos animales que nos ayuden a comprender mejor la enfermedad y buscar su curación son también objeto de estudio.

Aunque es cierto que el conocimiento científico avanza deprisa y que es difícil que un manual contenga todos los avances cuando llegue a estar editado, es cierto que este libro es capaz de compendiar los aspectos más relevantes de la enfermedad y de asomarse a lo que queda por venir. Libro de lectura obligada para los gastroenterólogos, en especial los pediátricos pero también para los inmunólogos clínicos.

J. M. Moreno Villares

Harrison, principios de medicina interna

Harrison's principles of internal medicine

Fauci, Braunwald, Kasper, Hauser, Longo, Jameson, Loscalzo. Editorial: McGraw-Hill.
Año de edición: 2008. ISBN: 978-970-10-6788-8.

La medicina es una ciencia en continuo desarrollo. Por ello los conocimientos deben actualizarse cada pocos años.

La primera edición del libro *Harrison, Principios de medicina interna*, apareció en 1950. En aquella

oportunidad el editor Jefe fue TR Harrison y lo siguió siendo durante las cinco primeras ediciones. Posteriormente esta obra, que ha continuado denominándose de manera genérica "Harrison" ha ido teniendo nuevos editores, todos ellos prestigiosos científicos

que han contribuido grandemente al desarrollo de la medicina interna. Han sido de manera sucesiva Win-trobe, Thorn, Braunwald, Isselbacher, Petersdorf, Wilson, Fauci y Kasper.

Tengo la satisfacción de haber conocido personalmente a dos de ellos, a Thorn que fue editor en jefe de la octava edición habiendo participado en todas las anteriores y a Braunwald, editor en jefe de las ediciones 11 y 15, participando en las ediciones 6 a 16. Ambos fueron profesores de la Universidad de Harvard, ejerciendo en el hospital Peter Bent Brigham.

Los autores del capitulado totalizan más de 600 nombres.

El objetivo de esta obra es la puesta al día del conocimiento médico contrastado. El resultado final es una obra de consulta, útil para toda la escala de profesionales de la medicina, desde el estudiante de segundo ciclo hasta el profesor emérito. Es imprescindible como libro de consulta para los especialistas.

La 17ª edición en castellano, aparecida a finales de 2008 y fechada en 2009, es versión traducida de la 17ª edición en inglés de 2008.

Harrison principios de Medicina Interna se presenta en dos volúmenes, conteniendo el primero 8 partes y el segundo 9. Hay, además, una serie de 39 capítulos elec-

trónicos de colaboradores internacionales sobre una serie de temas monográficos.

Las partes del primer volumen incluyen una introducción de medicina clínica, síntomas principales y cuadro inicial de las enfermedades, genética y enfermedades, medicina de regeneración, nutrición, oncología y hematología, enfermedades infecciosas, bioterrorismo y medicina clínica.

El volumen II incluye enfermedades del aparato cardiovascular, enfermedades del aparato respiratorio, atención de enfermos en estado crítico, enfermedades de riñones y vías urinarias, enfermedades de las vías gastrointestinales, trastornos del sistema inmunitario, tejido conjuntivo y articulaciones, endocrinología y metabolismo, trastornos neurológicos, intoxicación, sobredosis y envenenamiento.

La nutrición, que es el tema de nuestra revista *Nutrición Hospitalaria*, es multidisciplinaria y, en este sentido, los que nos dedicamos a ella desde múltiples puntos de vista tenemos que realizar consultas con otras especialidades de manera continua. La obra que nos ocupa es sin duda la mejor herramienta para evaluarlas.

Jesús Culebras

NECROLÓGICA

JOSÉ MATAIX VERDÚ

(1941-2008)

El Profesor José Mataix Verdú nació el 23 de febrero de 1941 en Yecla (Murcia). Licenciado en Farmacia (1963) por la Universidad de Granada y en Veterinaria (1995) por la Universidad de Córdoba, se doctoró en Farmacia en 1973. Era Técnico Bromatólogo, Diploma en Nutrición y en Análisis Clínicos por la Universidad de Granada. Entre los años 1964 y 1973 fue Subdirector del Gabinete Técnico de Estudios en el Ministerio de Trabajo (PPO).

Su carrera Universitaria comienza en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid donde fue Profesor Agregado de Fisiología; posteriormente accedió a la cátedra de la misma asignatura de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León, desde donde llegó en el año 1980 a la Universidad de Granada, en la que desarrolló su importante labor Universitaria. En ella fue Director de la Sección de Ciencias Biológicas, Vicerrector de investigación y de Planificación Docente, llegando a ejercer de Rector en funciones en el año 1988. Durante sus años en la Universidad realizó varias estancias en centros de investigación del Reino Unido, Estados Unidos y Bélgica. También fue profesor Invitado en otras Universidades como la de Ancona (Italia). Perteneció a numerosos sociedades científicas, nacionales e internacionales como Sociedad Española de Fisiología, Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular, Sociedad Española de Nutrición, de la que fue Presidente, Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, de la que fue fundador y Presidente, Nutrition Society y de la European Academy of Nutritional Sciences. Asimismo fue patrono de la Fundación para el Desarrollo y Promoción del Olivar y del Aceite de Oliva y de la Fundación Española de Estudios Lácteos, además de académico de la Academia Iberoamericana de Farmacia.

Aunque procedía del campo de la Fisiología y la Bioquímica, sus comienzos con el Profesor Gregorio Varela, lo llevaron al campo de la Nutrición donde desarrolló su ingente labor investigadora, docente y de divulgación. Con la Nutrición como tema central publicó alrededor de 200 artículos en revistas especializadas, numerosos libros e innumerables ponencias y comunicaciones científicas en Congresos Nacionales e Internacionales.

Desde su llegada a Granada al comienzo de los años 80, se hizo cargo de la Dirección de la Escuela de Nutrición, creada en el año 1970. En ella puso su mayor ilusión y esfuerzo, formando, durante aquellos primeros años a muchos alumnos que hoy ocupan lugares



Dr. José Mataix Verdú

destacados en la Nutrición Nacional e Internacional. En 1989 creó el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, agrupando investigadores de las áreas de Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular, Nutrición y Bromatología, Ingeniería Química, Microbiología, Biología Celular y Didáctica de las Ciencias Experimentales lo que, sin duda, enriqueció la investigación multidisciplinar y la docencia en Nutrición. Esta visión adelantada de lo que hoy se preconiza como el futuro de la investigación científica, junto con el trabajo en red, el ya lo intuyó en el año 1980. Hoy es el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos “José Mataix”.

No queremos dejar de mencionar, ya que los vivimos día a día, los comienzos de su otra gran pasión, el aceite de oliva, al que elevó a alimento saludable, reconocido hoy por toda la comunidad científica internacional. Desde 1981, y con colaboradores cercanos de distintas disciplinas, decidió que había que hacer un esfuerzo de investigación nacional para situar al aceite de oliva y sus propiedades nutricionales en el puesto que por historia y cultura le correspondían. No dudó entonces, a pesar de su carga docente en la Universidad de Granada, de sacrificar a su familia e irse a realizar una larga estancia en el Health Science Center en Dallas (EEUU) con el Dr Scott Grundy, al mismo lugar donde estaban los premios Nobel Goldstein y Brown, conocidos por varios descubrimientos asociados al colesterol. Allí, como un joven que comienza su andadura científica, aprendió toda una serie de técnicas que le permitieron abordar y evaluar los efectos del ácido oleico y de los componentes de la fracción insaponificable del aceite de oliva virgen sobre el desarrollo de la aterosclerosis, el envejecimiento y, en sus últimos años, el cáncer. Su visión personal positivista de la vida y de la ciencia, y su determinación y afabilidad con los colaboradores más cercanos, hizo que la maquinaria de investigación funcionase y los resultados no se hiciesen esperar. Sin duda D. José Mataix, Pepe como a él le gustaba que le llamasen sus amigos, pasará a la historia del “líquido de oro” como la persona que, en las postrimerías del siglo XX y en los inicios del siglo XXI, recuperase para la Ciencia el valor y la funcionalidad del aceite de oliva.

Un aspecto del Prof. Mataix, probablemente el más cercano a los ciudadanos, era su capacidad de educar, divulgando la Nutrición con un lenguaje sencillo en al que solía incluir con frecuencia proverbios españoles antiguos y dichos del acervo popular, que insertaba con gracejo, en conferencias y charlas a médicos, farma-

céticos, dietistas, estudiantes y amas de casa. Siguiendo los consejos de sus amigos y maestros los Prof. Gregorio Varela y Francisco Covián, era partidario de una dieta austera pero a la vez francamente Mediterránea, llena de frutas, verduras, hortalizas, leguminosas, buen pan, pescado, y cómo no aceite de oliva y un poco de vino, al que unía los placeres hedonísticos de comer tranquilo y saboreando una buena receta. Por todo ello, no es de extrañar que fuese amigo de tantos cocineros y gastrónomos españoles a los que se atrevió a enseñar en su famoso Curso de Verano de Almuñécar a conjugar los conceptos nutricionales con el buen hacer en los fogones.

Por otra parte, desde sus comienzos como Investigador, tuvo el convencimiento que la industria alimentaria era un componente fundamental en la educación nutricional, y no dudó en comprometer a numerosas firmas para desarrollar esta labor. Muchos de sus libros auspiciados por la industria han tenido un fin eminentemente educacional de consumidores y de profesionales de la salud. Asimismo, fue un convencido que la interacción Industria-Universi-

dad era clave para la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica. Él mismo, dando ejemplo, firmó el primer contrato de investigación con la Fundación Empresa Universidad de Granada en el año 1981, y continuó esta labor hasta su etapa final.

La añoranza hoy de no tener al Prof. José Mataix entre sus amigos y colaboradores, está compensada por sus innumerables enseñanzas y consejos que dejó plasmados en sus libros y en sus conversaciones informales en el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Granada, que como no podía ser menos, actualmente lleva su nombre.

Emilio Martínez de Victoria Muñoz

Catedrático de Fisiología, Director del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Granada.

Ángel Gil Hernández

Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Granada