

Efectos de cambios en los patrones dietéticos sobre la incidencia de cáncer colorrectal en veinte países de cuatro continentes durante 1971-2002

Luis M. Béjar^{1,3}, Miguel Gili^{1,2,3}, Beatriz Infantes³ y Pamela F. Marcott¹

¹Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Sevilla. ²Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública. Hospital Universitario Virgen Macarena. ³Grupo de Epidemiología Clínica. Universidad de Sevilla

RESUMEN

Introducción: el cáncer colorrectal es uno de los tumores de mayor incidencia a nivel mundial. Numerosos estudios epidemiológicos han identificado diversos factores de riesgo y protección, muchos de ellos asociados al comportamiento y que, por tanto, son potencialmente evitables o modificables. Este estudio analiza la incidencia de cáncer colorrectal, según género, en veinte países diferentes, teniendo en cuenta los hábitos dietéticos de la población en cada país.

Material y métodos: las tasas ajustadas de incidencia, según género, se obtuvieron para cada país de Internacional Agency for Research on Cancer en el periodo 1971-2002. Los datos de consumo anual *per cápita* de las diferentes variables dietéticas se obtuvieron para el periodo 1961-2007 de Food and Agriculture Organization of United Nations. Los coeficientes de correlación de Pearson se calcularon comparando las tasas de incidencia, según género, con las diferentes variables dietéticas con un retardo de diez años.

Resultados: hay importantes variaciones en las tendencias de incidencia de cáncer colorrectal en todo el mundo que pueden estar relacionadas con los hábitos dietéticos de cada país.

Discusión: cada uno de los países analizados queda encuadrado en una de cuatro situaciones distintas considerando el rango de valores que toman sus tasas de incidencia y las tendencias lineales de estas en el periodo de estudio. Partiendo del enorme potencial de prevención primaria de este tumor y del desfase temporal para que los cambios en la exposición a los factores de riesgo y protección modifiquen la incidencia del tumor, se deben aplicar, de forma urgente, medidas legislativas y educativas que promuevan dietas saludables que contribuyan a detener la tendencia creciente de la incidencia del cáncer colorrectal a nivel mundial.

Palabras clave: Alcohol. Cáncer colorrectal. Dieta. Epidemiología. Incidencia.

ABSTRACT

Introduction: the incidence of colorectal cancer is one of the highest on a global level. Many epidemiological studies have identified risk and protective factors, many of which have a behavioral component and, therefore, are potentially avoidable or subject to modification. This study investigated the incidence rates of colorectal cancer by gender in twenty different countries, taking into account the dietary habits of the inhabitants of each country.

Material and methods: adjusted incidence rates, according to gender, were obtained for each country from the International Agency for Research on Cancer during the period 1971-2002. Annual per capita consumption data of the different dietary variables were obtained for the period 1961-2007 from the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Pearson's correlation coefficients were calculated comparing incidence rates according to gender with different dietary variable using ten-year delay intervals.

Results: there is an important variation in trends of colorectal cancer incidence worldwide which were found to be related with the dietary habits of each country.

Discussion: based on the trends observed, each country was classified into one of four different situations based on the range of values of their incidence rates and linear trends observed. Due to the potential of primary prevention programs for colorectal cancer and to the delay between changes in the exposure to risk and protective factors and the effects on the incidence of this tumor, the application of legislative and educational measures promoting a healthy diet has become an urgent issue to stop the increasing tendency of colorectal cancer reported worldwide.

Key words: Alcohol drinking. Colorectal neoplasms. Diet. Epidemiology. Incidence.

Recibido: 14-02-11.

Aceptado: 29-04-11.

Correspondencia: Luis M. Béjar. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Avenida Sánchez-Pizjuán, s/n. 41009 Sevilla.

e-mail: lmbprado@us.es

Béjar LM, Gili M, Infantes B, Marcott PF. Efectos de cambios en los patrones dietéticos sobre la incidencia de cáncer colorrectal en veinte países de cuatro continentes durante 1971-2002. *Rev Esp Enferm Dig* 2011; 103: 519-529.

INTRODUCCIÓN

Los últimos datos disponibles en los Registros de Cáncer supervisados por Internacional Agency for Research on Cancer (IARC) muestran que, a nivel mundial, en varones, el cáncer colorrectal es el segundo tumor de mayor incidencia en Australia, China, Israel, Japón, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia; el tercero en Alemania, Canadá, Costa Rica, EE. UU., España, Francia, Inglaterra, Italia y Tailandia; el cuarto en Brasil y Colombia; el quinto en India y el sexto en Ecuador. En mujeres, este tumor ocupa el segundo lugar en cuanto a incidencia en Alemania, Australia, China, EE. UU., España, Francia, Israel, Italia, Japón, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia; el tercero en Brasil, Canadá, India e Inglaterra; el cuarto en Colombia, Costa Rica y Tailandia y el octavo en Ecuador (1).

Las variaciones en la incidencia de cáncer colorrectal en estos veinte países pertenecientes a cuatro continentes son considerables. En 2002, en varones, la diferencia en las tasas de incidencia de cáncer colorrectal ajustadas a la población mundial por 100.000 entre India, país de menor incidencia, y Alemania, país de mayor incidencia, es de 47,5 puntos, representando una variación del 819,0%, mientras que en mujeres, realizando la misma comparativa, la diferencia es de 33,1 puntos entre India y Nueva Zelanda, países de menor y mayor incidencia, respectivamente, representando una variación del 788,1%.

Estos grandes contrastes geográficos a nivel mundial son consecuencia probablemente de las enormes diferencias en las exposiciones a los distintos factores de riesgo y protección del cáncer colorrectal (2). Un hecho destacado es que muchos de los factores relacionados con este tumor están asociados al comportamiento de las personas y que, por tanto, son potencialmente evitables o modificables (3-8).

Existen excelentes revisiones en las que se analizan de forma detallada los diversos factores conductuales relacionados con el cáncer colorrectal (9,10). Factores de riesgo como el consumo excesivo de alcohol (11,12) y de carne roja (11,13-16), el bajo consumo de vegetales y folatos (17,18), el tabaquismo (19-21), el estilo de vida sedentario, el sobrepeso, la obesidad (22-24), la diabetes (25) y corta duración y mala calidad de sueño (26); factores de protección como la ingesta de pescado (14,15), la terapia hormonal sustitutiva (27,28), el uso de anticonceptivos orales (29), el consumo de calcio (30), un alto nivel de masa ósea (31) y el ejercicio físico (11,32-34). En cuanto al consumo de fibra dietética, los resultados de diversos estudios epidemiológicos han sido inconsistentes (35-39). Respecto a la grasa animal, un meta-análisis de trece estudios de casos y controles concluye que no se relaciona con el riesgo de cáncer de colon después del ajuste de la energía total (40) y la mayoría de los estudios de cohortes no apoyan una asociación causal entre este factor y el cáncer colorrectal (41).

Algunos estudios han demostrado que cambios en la exposición a estos factores influyen en la incidencia de este tumor (3-8).

Este estudio pretende analizar la evolución de la incidencia de cáncer colorrectal en veinte países de cuatro continentes en las últimas décadas y su relación con los cambios en los patrones dietéticos de la población.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las tasas de incidencia anuales de cáncer colorrectal ajustadas a la población mundial por 100.000 –códigos C18-C21, décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)–, para varones y mujeres, se obtuvieron de IARC en el periodo 1971-2002. Las tasas se recogieron, dentro del periodo indicado, desde el primer año con datos accesibles del Registro de Cáncer de cada país hasta el año 2002, último año disponible en el momento de la realización de este estudio (20 de octubre de 2010), excepto España cuyo último dato corresponde al año 2000.

Los datos procedentes de IARC corresponden a Registros de Cáncer locales, que cubren áreas concretas dentro del país, como Alemania (Saarland) en Europa; Brasil (Goiania), Colombia (Cali) y Ecuador (Quito) en América; y Tailandia (Chiang Mai) en Asia. Registros de Cáncer centrales, que reúnen y homogenizan la información de varios Registros de Cáncer locales, como España (Granada, Murcia, Navarra, Tarragona y Zaragoza), Francia (Bas-Rhin, Calvados, Doubs, Haut-Rhin, Herault, Isere, Somme y Tarn), Inglaterra (Birmingham y West Midlands Region, Merseyside y Cheshire, North Western, Oxford y Yorkshire) e Italia (Florence, Lombardy Varese Province, Modena, Parma, Ragusa Province, Romagna y Torino) en Europa; Canadá (Alberta, British Columbia, Manitoba, New Brunswick, Newfoundland, Nova Scotia, Ontario, Prince Edward Island y Saskatchewan) y EE. UU. (Atlanta, Connecticut, Detroit, Iowa, Los Ángeles, New Mexico, New Orleans, San Francisco, Seattle y Utah) en América; China (Hong Kong y Shanghai), India (Chennai y Mumbai) y Japón (Miyagi Prefecture, Osaka Prefecture y Yamagata Prefecture) en Asia; y Australia (New South Wales, South, Tasmania, Victoria y Western) en Oceanía. Finalmente Registros de Cáncer nacionales, que dan cobertura a toda la población del país, como Noruega y Suecia en Europa; Costa Rica en América; Israel (Judíos) en Asia; y Nueva Zelanda en Oceanía (1).

Los consumos anuales *per capita* de alcohol puro (en litros), cereales, frutas, hortalizas, legumbres, carne de ave, carne roja y pescado (en kilogramos) se obtuvieron en el periodo 1961-2007 a partir de los datos publicados (20 de octubre de 2010) por Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) (42). Se calcularon los coeficientes de regresión lineal para cada variable de la dieta. Los datos de consumo se muestran durante el periodo de estudio para cada país en intervalos de diez años.

Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson, según género, con un intervalo de retardo de diez años, es decir, las tasas de incidencia de cáncer colorrectal anuales ajustadas a la población mundial por 100.000, para varones

y mujeres, se correlacionan con los datos de consumo anual *per cápita* diez años atrás según el periodo disponible para cada país en estudio. El análisis estadístico se realizó con Stata 10.0 StataCorp LP, Texas, USA.

RESULTADOS

Se muestran las tasas de incidencia de cáncer colorrectal, en varones y mujeres, en Europa para Alemania, España, Francia, Inglaterra, Italia, Noruega y Suecia; en América para Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Ecuador y EE. UU.; en Asia para China, India, Israel, Japón y Tailandia; y en Oceanía para Australia y Nueva Zelanda, según el periodo disponible para cada uno de los países (Tabla I).

En Alemania, España, Francia, Inglaterra, Italia, Noruega, Suecia (Europa); Canadá, Costa Rica, EE. UU. (América); China, India, Japón (Asia); Australia y Nueva Zelanda (Oceanía) las tasas de incidencia en varones son superiores a las de mujeres a lo largo de todo el periodo de estudio. En Israel (Asia) las tasas de incidencia de varones son superiores a las de mujeres, excepto en 1977. Únicamente en Brasil, Colombia, Ecuador (América) y Tailandia (Asia) las tasas de incidencia en mujeres superan a las de varones en más de un año, concretamente en Brasil en once de los quince años estudiados, en Colombia en diez de los veinte años, en Ecuador en catorce de los dieciocho años y en Tailandia en cinco de los veinte años.

En varones, la tendencia lineal en las tasas de incidencia en el periodo de estudio es creciente en todos los países, excepto Francia (Europa); EE. UU. (América); y Nueva Zelanda (Oceanía). En mujeres, la tendencia lineal es decreciente en Francia, Inglaterra (Europa); Canadá, EE. UU. (América); y Nueva Zelanda (Oceanía), siendo creciente en el resto de países.

En Alemania, España, Italia, Noruega, Suecia (Europa); Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador (América); China, India, Israel, Japón, Tailandia (Asia); y Australia (Oceanía), países cuyas tasas de incidencia en ambos géneros presentan tendencias lineales ascendentes, la pendiente de estas es mayor en varones en comparación con mujeres, excepto en Colombia donde se invierte la situación y en Tailandia donde las tendencias lineales son prácticamente paralelas en ambos géneros.

Los consumos anuales *per cápita* de alcohol puro, cereales, frutas, hortalizas, legumbres, carne de ave, carne roja y pescado y sus coeficientes de regresión lineal se muestran en la tabla II.

En Europa, los alimentos de mayor consumo son de origen vegetal, copando los tres primeros puestos cereales, frutas y hortalizas. En periodos concretos en Alemania, Francia, Inglaterra, Noruega y Suecia la carne roja aparece como el tercer alimento de mayor consumo. En contraposición, la ingesta de legumbres es exigua, siendo el alimento minoritario en todos los países analizados. Entre los alimentos de origen animal destaca el consumo de carne roja muy por encima del consumo de carne de ave y pescado

en todos los países, excepto en Noruega donde la ingesta de carne roja y pescado están al mismo nivel. A lo largo del periodo de estudio, la tendencia lineal en el consumo de alimentos de origen vegetal (cereales, frutas y hortalizas) es creciente en todos los países, excepto para cereales en España e Italia y hortalizas en Francia. El consumo de legumbres se mantiene prácticamente constante. En referencia al consumo de carne roja, la tendencia lineal es creciente en todos los países analizados, excepto en Inglaterra y Noruega. De forma paralela, el consumo de carne de ave y pescado presenta una tendencia lineal ascendente en todos los países, excepto en Inglaterra para el pescado. En Noruega, el consumo de alcohol casi se triplica durante el periodo de estudio, mientras que en Francia e Italia la tendencia lineal es decreciente.

En América, los alimentos de mayor consumo son de origen vegetal, básicamente cereales y frutas. En Ecuador, el alimento mayoritario, muy por encima del resto a lo largo de todo el periodo de estudio, lo constituyen las frutas. En Brasil, Colombia y Costa Rica se alternan como alimento de mayor consumo cereales y frutas. Las legumbres constituyen el alimento de menor consumo en todos los países analizados, aunque en Brasil, el consumo de legumbres es alto durante el periodo de estudio, con niveles superiores a veinte kg/persona en varios años. En cuanto a alimentos de origen animal, la carne roja es el más consumido seguido de carne de ave y pescado. Durante los últimos años, los consumos de carne roja y carne de ave han alcanzado niveles similares en países como Colombia y Costa Rica. Se observa una tendencia lineal creciente en el consumo de alimentos de origen vegetal (cereales, frutas y hortalizas) en todos los países, excepto en Ecuador para frutas y hortalizas. Durante el periodo de estudio, el consumo de legumbres se mantiene constante en Costa Rica y EE. UU., disminuye notablemente en Ecuador y Brasil (a pesar de los altos niveles de consumo de legumbres en Brasil) y aumenta en Canadá y Colombia. En cuanto al consumo de carne roja, se observa una tendencia lineal creciente en Brasil (marcada), Costa Rica y Ecuador, y decreciente en Canadá (notable), Colombia y EE. UU. Por otro lado, se observa un aumento en las tendencias lineales en el consumo de carne de ave en todos los países. En referencia al consumo de pescado, sólo se observan incrementos notables en Canadá y EE. UU. El consumo de alcohol aumenta ligeramente en todos los países y, aunque ha sido leve en la mayoría de ellos, en Brasil casi se ha triplicado durante el periodo de estudio.

En Asia, los alimentos de mayor consumo son de origen vegetal aunque hay que destacar el elevado consumo de pescado en Japón, tercer alimento de mayor ingesta por detrás de cereales y hortalizas y por delante de frutas. En India, Japón y Tailandia el alimento mayoritario a lo largo de todo el periodo de estudio lo constituyen los cereales. En China el consumo de hortalizas ha superado al de cereales aunque sólo en los últimos años. En Israel cereales, frutas y hortalizas se alternan como alimento de mayor consumo.

Tabla I. Tasas de incidencia anuales de cáncer colorrectal ajustadas a la población mundial por 100.000, varones y mujeres, Europa, América, Asia y Oceanía

Varones	América														Asia					Oceanía	
	Alemania	España	Francia	Inglaterra	Italia	Noruega	Suecia	Brasil	Canadá	Colombia	Costa Rica	Ecuador	EE. UU.	China	India	Israel	Japón	Tailandia	Australia	Nueva Zelanda	
1971	30,5					22,9	27,3									23,6					
1972	30,9					22,7	26,3									22,8					
1973	33,8					22,6	26,7									23,3					
1974	31,5					25,1	26,1									27,3					
1975	37,9					24,2	27,8						40,4			26,6					
1976	39,0					27,0	28,0						42,7			29,3					
1977	35,9					29,3	27,5						42,9			28,2					
1978	39,8					30,7	27,1	39,6					42,5			32,0					
1979	43,8					29,7	28,3	39,5					43,2			34,0					
1980	41,2					32,2	27,9	40,0		15,3			43,1			32,9					
1981	42,2					32,4	28,3	40,1		10,6			43,8			34,6					
1982	45,0					33,1	28,0	40,4		11,4			43,3			36,4					
1983	39,6					35,8	27,7	40,5		8,1			43,7		5,2	32,2	25,5				49,9
1984	37,0					33,5	29,3	42,4		10,0			45,2		5,1	37,2	26,7				52,2
1985	41,1	21,1		34,7		37,2	29,7	43,8		7,4		8,4	46,7		4,9	36,8	28,0				45,8
1986	49,5	22,5		34,4		36,2	28,9	42,6		6,3		7,3	45,7		5,5	36,1	28,3				49,7
1987	48,6	23,6		34,4		35,1	28,6	42,8		13,0		8,1	45,0		6,2	39,3	31,0				50,1
1988	42,3	25,2	39,1	36		37,5	36,0	42,7		9,6		7,0	43,4		5,7	38,0	32,1				53,1
1989	38,8	26,3	41,3	37,2		36,9	37,1	42,2		11,0		10,0	43,8		6,7	38,8	35,8				49,8
1990	47,6	26,3	43,4	36,7		36,2	39,0	41,5		12,8		5,8	43,4		6,8	39,8	36,7				51,1
1991	45,3	27,6	41,3	37,1		36,4	38,0	41,5		13,6		8,4	42,4		6,0	39,8	39,6				49,1
1992	48,4	28,5	43,6	37,6		38,1	41,2	42,6		12,5		6,4	41,5		26,8	6,1	38,9	40,3			49,0
1993	46,6	32,1	44,5	38,3		39,6	39,8	41,0		12,3		8,6	40,5		5,5	38,9	40,9				51,0
1994	53,4	31,7	42,7	36,7		40,7	40,3	42,0		12,7		10,3	39,2		28,6	6,4	41,9	44,7			54,9
1995	50,3	32,3	44,5	37,2		41,4	41,4	40,5		12,2		7,6	37,8		29,5	6,2	40,5	46,2			53,0
1996	48,3	32,0	42,5	38,5		42,2	39,5	40,3		11,2		7,9	39,4		31,3	6,4	41,8	45,9			52,9
1997	46,6	30,6	42,2	38,5		42,5	44,1	40,3		11,6		11,7	40,3		31,3	6,5	39,7	44,8			48,6
1998	50,7	33,6	42,8	38,6		43,9	39,9	41,9		12,5		8,6	39,6		30,7	6,0	43,6	45,3			50,3
1999	52,5	35,7	41,4	38,9		43,4	39,8	42,2		11,9		7,4	39,2		32,7	5,5	43,8	45,0			51,5
2000	48,9	36,2	40,6	38,7		43,7	41,2	43,6		16,1		8,0	38,4		32,6	5,8	42,3	44,7			47,4
2001	50,2		39,4	37,2		42,7	41,6	42,9		14,5		11,9	38,2		33,4	5,9	44,1	43,2			48,8
2002	53,3		39,5	37,1		43,9	41,4	42,2		12,7		6,3	37,2		36,0	5,8	41,5	39,7			47,2

Continúa en página siguiente

Tabla II (Cont.). Consumo anual per cápita de alcohol puro en litros; de cereales, frutas, hortalizas, legumbres, carne de ave, carne roja y pescado en kilos, a intervalos de diez años por países en el período 1965-2005 (R indica los coeficientes de regresión lineal)

Asia																		
EE. UU.	China			India			Israel											
	1965	1975	1985	1995	2005	R	1965	1975	1985	1995	2005	R						
Alcohol	5,5	7,6	8,4	7,1	8,1	0,0	0,6	1,0	2,1	4,0	3,4	0,1	2,4	2,8	1,8	1,0	1,9	0,0
Cereales	84,5	84,6	93,4	122,5	109,0	0,9	126,5	138,9	180,8	173,3	155,8	1,3	133,0	151,5	149,2	156,6	148,9	0,3
Frutas	76,3	101,1	109,7	110,1	110,0	0,9	4,7	6,4	11,3	32,2	57,9	1,2	26,2	24,3	28,0	32,8	38,9	0,3
Hortalizas	90,7	106,2	112,1	121,7	117,6	0,8	57,9	48,1	79,9	149,1	270,9	4,9	39,7	46,3	51,2	54,9	58,4	0,6
Legumbres	3,2	3,4	3,3	3,9	4,7	0,0	10,4	5,1	3,7	1,6	1,2	-0,2	19,7	14,0	13,0	13,4	10,5	-0,2
Carne de ave	18,1	21,2	30,8	43,1	51,8	0,9	1,1	1,4	2,0	7,3	10,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5	0,0
Carne roja	74,6	80,1	79,3	73,1	71,2	-0,2	8,0	9,3	17,4	31,4	42,2	0,9	3,4	3,4	3,6	3,3	2,6	0,0
Pescado	12,9	14,1	19,1	21,7	23,9	0,3	5,0	5,7	7,4	20,8	25,7	0,6	2,5	3,3	3,3	4,2	4,8	0,1
Oceania																		
Japón	Tailandia			Australia			Nueva Zelanda											
	1965	1975	1985	1995	2005	R	1965	1975	1985	1995	2005	R	1965	1975	1985	1995	2005	R
Alcohol	3,0	4,3	5,8	6,4	5,4	0,1	0,6	1,2	2,4	5,1	5,3	0,1	7,0	9,8	9,5	7,4	7,7	0,0
Cereales	152,2	141,4	132,2	123,3	117,6	-0,9	140,5	149,9	134,4	131,8	134,0	-0,4	100,5	93,4	92,9	92,9	83,1	-0,5
Frutas	38,7	61,4	51,5	53,0	60,6	0,2	71,9	90,2	93,5	91,0	87,2	0,5	82,0	91,8	93,2	84,7	108,3	0,4
Hortalizas	119,4	121,1	119,3	116,3	107,8	-0,3	42,5	53,7	41,0	40,4	41,3	-0,2	62,4	67,7	79,2	86,0	99,0	0,9
Legumbres	3,9	2,8	2,3	2,0	1,9	0,0	1,8	1,1	2,9	3,5	2,7	0,0	1,2	2,5	5,3	1,8	1,7	0,0
Carne de ave	2,1	6,7	11,8	14,7	16,8	0,4	4,0	6,8	8,0	13,4	11,1	0,2	6,2	13,6	21,8	26,2	37,2	0,7
Carne roja	6,9	15,1	20,9	28,8	29,6	0,6	11,5	10,7	13,3	14,0	14,7	0,1	100,3	112,0	87,5	78,5	77,5	-0,7
Pescado	52,6	69,3	69,1	70,7	60,8	0,2	13,8	20,2	19,9	30,6	33,5	0,4	12,6	13,8	17,3	19,0	24,8	0,3

Las legumbres representan el alimento de origen vegetal de menor consumo en todos los países analizados, aunque destaca su importante consumo en India con valores que superan los veinte kg/persona en determinados años. En relación a los alimentos de origen animal, en China el más consumido es la carne roja seguido de pescado y carne de ave; en Israel, en orden decreciente, carne de ave, carne roja y pescado; en India, Japón y Tailandia son pescado, carne roja y carne de ave. La tendencia lineal en el consumo de alimentos de origen vegetal (cereales, frutas y hortalizas) es creciente en China e India, con una tendencia decreciente en el consumo de frutas en Israel, y de cereales y hortalizas en Japón y Tailandia. El consumo de legumbres se mantiene prácticamente constante en Japón y Tailandia, decrece en China e India, aumentando únicamente, y de forma suave, en Israel. Considerando las tendencias lineales en los consumos de alimentos de origen animal, en China aumentan de forma moderada los consumos de carne roja, pescado y carne de ave; en India aumenta ligeramente el consumo de pescado y se mantienen prácticamente constantes para carne roja y carne de ave; en Israel aumentan de forma notable la ingesta de carne de ave y de forma leve la de carne roja y pescado; en Japón aumentan moderadamente los consumos de carne roja y carne de ave mientras la ingesta de pescado se incrementa ligeramente a lo largo del periodo de estudio, aunque decrece en los últimos años; en Tailandia aumentan, de forma intensa, la ingesta de pescado, de forma moderada, la carne de ave y, de forma suave, la carne roja. En cuanto a la ingesta de alcohol, la tendencia lineal se mantiene aproximadamente constante en India e Israel mientras aumentan ligeramente en China, Japón y Tailandia, país donde la ingesta de alcohol aumenta nueve veces durante el periodo de estudio.

En Oceanía, en los últimos años, los alimentos de mayor consumo son de origen vegetal, principalmente frutas y hortalizas. En Australia, en la última parte de la década de los 70 el alimento de mayor consumo lo constituyó la carne roja, mientras que en Nueva Zelanda este alimento fue el mayoritario durante dos décadas, los 60 y los 70. En contraposición, las legumbres son el alimento minoritario en ambos países. Entre los alimentos de origen animal, el consumo de carne roja es notablemente más alto que el de carne de ave y pescado. La tendencia lineal en el consumo de alimentos de origen vegetal (cereales, frutas y hortalizas) es creciente en ambos países, excepto para cereales en Australia. El consumo de legumbres se mantiene prácticamente constante a lo largo del periodo de estudio. En referencia al consumo de carne roja, la tendencia lineal es decreciente en ambos países. Las tendencias lineales del consumo de carne de ave y pescado son positivas aunque con mayor pendiente para la carne de ave. En cuanto al consumo de alcohol, la tendencia lineal se mantiene constante en el periodo de estudio destacando ligeros aumentos en las décadas de los 70 y 80 para situarse actualmente en valores similares a los de la década de los 60, en ambos países.

La tabla III muestra los coeficientes de correlación de Pearson establecidos entre las variables de estudio según géneros.

En varones, los coeficientes de correlación presentan valores positivos, en relación al consumo de alcohol, en catorce de los veinte países; al consumo de cereales, en diez; al consumo de frutas, en doce; al consumo de hortalizas en catorce; al consumo de legumbres en nueve; al consumo de carne de ave en diecisiete; al consumo de carne roja en diecisiete; y al consumo de pescado en doce.

En mujeres, los coeficientes de correlación presentan valores positivos, en relación al consumo de alcohol, en trece de los veinte países; al consumo de cereales, en nueve; al consumo de frutas, en diez; al consumo de hortalizas en once; al consumo de legumbres en siete; al consumo de carne de ave en trece; al consumo de carne roja en diecinueve; y al consumo de pescado en once.

DISCUSIÓN

En este estudio se ha observado que ciertos cambios en los hábitos dietéticos pueden haber contribuido al aumento de la incidencia de cáncer colorrectal en el mundo.

El importante contraste en las tasas de incidencia observado, según género, normalmente con valores superiores para varones en comparación con mujeres (en quince de los veinte países analizados las tasas en varones son mayores a las correspondientes a mujeres a lo largo de todo el periodo de estudio), puede ser efecto de una mayor exposición en varones a factores de riesgo relacionados con el estilo de vida como la dieta, pero también a otros como el tabaquismo, el sedentarismo, el sobrepeso, la obesidad y la diabetes.

En el contexto del periodo 1971-2002, se pueden diferenciar cuatro situaciones distintas en relación con las tendencias de las tasas de incidencia de cáncer colorrectal a nivel mundial:

- *Situación 1 (ambos géneros):* Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador (América); India, Tailandia (Asia).
 - Tasas de incidencia relativamente bajas. Dieta: consumos notables de cereales y frutas (excepto India, con escasa ingesta de frutas), consumo de legumbres mucho mayor en comparación con los países de las situaciones 2, 3 ó 4 (excepto Tailandia, con consumos similares a los de estos países) y consumo de carne roja sólo ligero. Alcohol: consumo escaso.
 - Tendencias lineales de tasas de incidencia crecientes. Dieta: tendencia lineal creciente para el consumo de carne roja en Brasil, Costa Rica, Ecuador y Tailandia y decreciente para el consumo de legumbres en Brasil, Ecuador e India. Alcohol: ligero aumento en las tendencias en todos los países, especialmente Brasil y Tailandia.
- *Situación 2 (ambos géneros):* Alemania, España, Italia, Noruega, Suecia (Europa); China, Israel, Japón (Asia); Australia (Oceanía).
 - Tasas de incidencia altas. Dieta: consumo de legumbres muy escaso, consumo de carne roja elevado (excepto Israel y Japón) y consumos de pescado y

Tabla III. Coeficientes de correlación de Pearson de las tasas de incidencia de cáncer colorrectal ajustadas a la población mundial por 100.000 y las variables de la dieta con un retardo de diez años, varones y mujeres, por países. Alcohol puro (l/persona/año); cereales, frutas, hortalizas, legumbres, carne de ave, carne roja, pescado (kg/persona/año)

Varones			Alcohol	Cereales	Frutas	Hortalizas	Legumbres	Carne de ave	Carne roja	Pescado
<i>n</i>										
Europa										
^f 18	Alemania		0,84	0,21	0,69	0,86	-0,57	0,86	0,79	0,58
^h 15	España		-0,76	-0,58	0,85	0,41	-0,60	0,76	0,96	0,11
^a 32	Francia		0,33	0,38	-0,40	-0,33	-0,53	-0,41	0,06	-0,36
^h 15	Inglaterra		0,53	-0,29	0,75	0,49	0,49	0,65	-0,36	0,50
^a 32	Italia		-0,95	-0,79	0,77	0,71	0,71	0,77	0,90	0,95
^g 16	Noruega		0,96	0,49	0,90	0,72	-0,91	0,87	0,35	0,49
^a 32	Suecia		0,54	0,25	0,55	0,80	0,16	0,85	0,59	0,24
América										
^h 15	Brasil		0,72	-0,49	0,60	0,69	-0,37	0,57	0,60	-0,48
^c 25	Canadá		0,31	0,03	0,47	0,52	0,18	0,27	-0,05	0,45
^e 20	Colombia		0,24	0,67	-0,47	-0,27	0,67	0,60	0,28	-0,28
^a 23	Costa Rica		0,71	0,53	0,58	0,82	0,14	0,88	0,38	-0,37
^f 18	Ecuador		-0,24	0,17	-0,48	0,01	-0,34	0,23	0,13	-0,07
^b 28	EE. UU.		-0,12	-0,79	-0,48	-0,50	-0,15	-0,79	0,77	-0,77
Asia										
^h 15	China		0,91	0,40	0,97	0,94	-0,96	0,93	0,97	0,96
^e 20	India		0,14	-0,04	0,40	0,36	-0,33	0,15	0,30	-0,10
^a 32	Israel		-0,58	0,68	-0,01	0,33	0,40	0,90	0,31	0,25
^e 20	Japón		0,91	-0,91	-0,82	-0,52	-0,72	0,92	0,87	0,26
^e 20	Tailandia		0,56	-0,53	-0,19	-0,64	0,23	0,69	0,41	0,61
Oceanía										
^e 20	Australia		-0,32	-0,56	0,36	0,69	0,78	0,83	-0,56	0,68
^e 20	Nueva Zelanda		0,38	-0,64	-0,07	-0,28	-0,15	-0,18	0,14	-0,18
Mujeres										
<i>n</i>			Alcohol	Cereales	Frutas	Hortalizas	Legumbres	Carne de ave	Carne roja	Pescado
Europa										
^f 18	Alemania		0,82	0,30	0,60	0,70	-0,60	0,75	0,76	0,52
^h 15	España		-0,77	-0,24	0,65	0,27	-0,53	0,51	0,83	0,18
^a 32	Francia		0,52	0,05	-0,54	-0,51	-0,46	-0,56	0,14	-0,53
^h 15	Inglaterra		0,01	-0,42	-0,44	-0,24	-0,07	-0,50	0,39	-0,33
^a 32	Italia		-0,63	-0,45	0,44	0,34	0,55	0,48	0,67	0,67
^g 16	Noruega		0,93	0,49	0,92	0,68	-0,91	0,85	0,22	0,45
^a 32	Suecia		0,60	0,18	0,64	0,47	-0,11	0,60	0,50	0,26
América										
^h 15	Brasil		0,53	-0,50	0,56	0,44	-0,41	0,41	0,45	-0,47
^c 25	Canadá		0,25	-0,07	-0,84	-0,84	-0,40	-0,75	0,42	-0,77
^e 20	Colombia		0,38	0,69	-0,57	-0,18	0,68	0,66	0,11	-0,25
^a 23	Costa Rica		0,58	0,62	0,51	0,71	0,24	0,77	0,45	-0,40
^f 18	Ecuador		-0,15	-0,18	-0,36	-0,31	-0,19	-0,02	0,03	0,38
^b 28	EE. UU.		-0,63	-0,79	-0,82	-0,76	0,07	-0,87	0,61	-0,87
Asia										
^h 15	China		0,92	0,34	0,97	0,92	-0,95	0,95	0,97	0,97
^e 20	India		-0,09	-0,22	0,32	0,19	-0,36	0,00	0,29	-0,24
^a 32	Israel		-0,54	0,63	-0,02	0,40	0,38	0,86	0,29	0,28
^e 20	Japón		0,90	-0,90	-0,80	-0,51	-0,71	0,91	0,86	0,23
^e 20	Tailandia		0,65	-0,54	-0,14	-0,66	0,52	0,84	0,65	0,79
Oceanía										
^e 20	Australia		-0,11	0,10	0,22	0,27	0,28	0,30	-0,13	0,33
^e 20	Nueva Zelanda		0,28	-0,34	-0,32	-0,49	-0,52	-0,34	0,29	-0,41

^fConsumos anuales en el periodo 1961-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1971-2002. ^hConsumos anuales en el periodo 1965-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1975-2002. ^cConsumos anuales en el periodo 1968-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1978-2002. ^eConsumos anuales en el periodo 1970-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1980-2002. ^aConsumos anuales en el periodo 1973-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1983-2002. ^gConsumos anuales en el periodo 1975-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1985-2002. ^bConsumos anuales en el periodo 1975-1990 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1985-2000. ^eConsumos anuales en el periodo 1978-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1988-2002.

carne de ave bajos (excepto para pescado en Noruega y Japón, y carne de ave en Israel). Alcohol: consumos notables (excepto Israel).

- Tendencias lineales de tasas de incidencia crecientes. Dieta: tendencia lineal creciente para el consumo de carne roja (excepto Australia y Noruega) y una importante disminución en el consumo de cereales en países como España, Italia, Japón y Australia. Alcohol: disminución marcada en Italia y aumento notable en Noruega, Japón y, especialmente, en China.
- *Situación 3:* Inglaterra (Europa); Canadá (América).
 - Tasas de incidencia altas. Dieta: consumo mínimo de legumbres y elevado de carne roja. Alcohol: consumo significativo.
 - Tendencias lineales de tasas de incidencia crecientes, en varones, y decrecientes, en mujeres. Dieta: tendencia lineal decreciente para el consumo de carne roja, creciente para el consumo de pescado y ligeramente creciente para el consumo de legumbres (sólo en Canadá). Alcohol: tendencia lineal creciente (sólo en Inglaterra).
- *Situación 4 (ambos géneros):* Francia (Europa); EE. UU. (América); Nueva Zelanda (Oceanía).
 - Tasas de incidencia altas. Dieta: consumo de legumbres exiguo, consumo de carne roja elevado y de carne de ave y pescado escaso. Alcohol: consumo significativo.
 - Tendencias lineales de tasas de incidencia decrecientes. Dieta: aumento notable en los consumos de cereales, frutas, hortalizas, carne de ave y pescado (excepto hortalizas en Francia), marcada disminución en el consumo de carne roja en EE. UU. y, especialmente, en Nueva Zelanda. El consumo de legumbres se mantiene aproximadamente al mismo nivel durante el periodo de estudio. Alcohol: disminución marcada (sólo en Francia).

En un reciente estudio realizado en Reino Unido sobre el efecto de la modificación de cinco factores de riesgo conductuales, que engloban la reducción del consumo de carne roja, el aumento de la ingesta de frutas y hortalizas, un consumo por debajo de tres bebidas alcohólicas al día en varones, y dos en mujeres, treinta minutos de ejercicio cinco días a la semana y el control del peso corporal, los investigadores llegaron a la conclusión que estas intervenciones explicarían la disminución de las tasas de cáncer colorrectal en la actualidad y en las proyecciones de futuro de ese país, señalando beneficios en término de muertes evitables probablemente mayores que con la aplicación de programas nacionales de cribado y mejoras en el tratamiento (3).

Se estima que en varones de mediana edad el porcentaje de riesgo de cáncer de colon atribuible a seis factores, incluyendo el consumo de carne roja, el bajo consumo de ácido fólico, el consumo de alcohol, la obesidad, la inactividad física y el tabaquismo a edad temprana, es del 71% (4).

La evidencia epidemiológica ha identificado distintos factores de riesgo y protección dietéticos del cáncer colo-

rectal (9,10), así como su enorme potencial de prevención primaria a partir de cambios en la exposición a dichos factores (3-8). La evolución en el consumo de las distintas variables de la dieta estudiadas es potencialmente consistente con las tendencias de las tasas de incidencia experimentadas en los distintos países analizados, encuadrando a cada uno de ellos en una de las cuatro situaciones expuestas anteriormente.

En este estudio, el papel de otros factores como el tabaquismo, el sedentarismo, el sobrepeso, la obesidad y la diabetes no se ha incluido. Estos factores podrían haber contribuido a las tendencias del cáncer colorrectal observadas.

La lógica de los datos hace pensar que la dinámica de los países es la evolución desde la situación 1 hasta la 4, pasando por las situaciones intermedias 2 y 3. Partiendo del desfase temporal de diez-quince años necesario para que los cambios en la exposición a los factores de riesgo y protección modifiquen la incidencia del tumor, y considerando las distintas características demográficas, económicas, sociales y culturales de cada país, se deben aplicar de forma urgente (43) medidas legislativas y educativas que promuevan dietas saludables de manera que aquellos países con situaciones socioeconómicas emergentes (situación 1) no mantengan la tendencia alcista en sus tasas de incidencia y no evolucionen a la situación 2 y que aquellos países con situaciones socioeconómicas favorables (situaciones 2, 3 ó 4), según los casos, detengan la dinámica creciente en las tasas de incidencia, o mantengan la evolución decreciente ya comenzada, hasta alcanzar los valores presentes en los países de la situación 1 o incluso rebajarlos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Internacional Agency for Research on Cancer (IARC), 2010. Available at: <http://www-dep.iarc.fr/>
2. Parkin DM. International variation. *Oncogene* 2004;23:6329-40.
3. Parkin DM, Olsen AH, Sasieni P. The potential for prevention of colorectal cancer in the UK. *Eur J Cancer Prev* 2009;18:179-90.
4. Platz EA, Willett WC, Colditz GA, Rimm EB, Spiegelman D, Giovannucci E. Proportion of colon cancer risk that might be preventable in a cohort of middle-aged US men. *Cancer Causes Control* 2000;11:579-88.
5. Moore HG. Colorectal cancer: what should patients and families be told to lower the risk of colorectal cancer? *Surg Oncol Clin N Am* 2010;19:693-710.
6. de Vries E, Soerjomataram I, Lemmens VE, Coebergh JW, Barendregt JJ, Oenema A, et al. Lifestyle changes and reduction of colon cancer incidence in Europe: A scenario study of physical activity promotion and weight reduction. *Eur J Cancer* 2010;46:2605-16.
7. Gonzalez CA, Riboli E. Diet and cancer prevention: Contributions from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Eur J Cancer* 2010;46:2555-62.
8. Lance P, Hamilton SR. Sporadic aberrant crypt foci are not a surrogate endpoint for colorectal adenoma prevention. *Cancer Prev Res* 2008;1:4-8.
9. Franco A, Sikalidis AK, Solis Heruzo JA. Colorectal cancer: influence of diet and lifestyle factors. *Rev Esp Enferm Dig* 2005;97:432-48.
10. Rodrigo L, Riestra S. Diet and colon cancer. *Rev Esp Enferm Dig* 2007;99:183-9.
11. Solera Albero J, Tárraga López PJ, Carbayo Herencia JA, López Cara MA, Celada Rodríguez A, Cerdán Oliver M, et al. Influence of diet and lifestyle in colorectal cancer. *Rev Esp Enferm Dig* 2007;99:190-200.

12. Cho E, Smith-Warner SA, Ritz J, van den Brandt PA, Colditz GA, Folsom AR, et al. Alcohol intake and colorectal cancer: a pooled analysis of 8 cohort studies. *Ann Intern Med* 2004;140:603-13.
13. Sandhu MS, White IR, McPherson K. Systematic review of the prospective cohort studies on meat consumption and colorectal cancer risk: a meta-analytical approach. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001;10:439-46.
14. English DR, MacInnis RJ, Hodge AM, Hopper JL, Haydon AM, Giles GG. Red meat, chicken, and fish consumption and risk of colorectal cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2004;3:1509-14.
15. Norat T, Bingham S, Ferrari P, Slimani N, Jenab M, Mazuir M, et al. Meat, fish, and colorectal cancer risk: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *J Natl Cancer Inst* 2005;97:906-16.
16. Zell JA, Ziogas A, Bernstein L, Clarke CA, Deapen D, Largent JA, et al. Meat consumption, nonsteroidal anti-inflammatory drug use, and mortality among colorectal cancer patients in the California Teachers Study. *Cancer Prev Res* 2010;3:865-75.
17. Terry P, Giovannucci E, Michels KB, Bergkvist L, Hansen H, Holmberg L, et al. Fruit, vegetables, dietary fiber, and risk of colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst* 2001;93:525-33.
18. Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. *Am J Clin Nutr* 2003;78:559-69.
19. Botteri E, Iodice S, Bagnardi V, Raimondi S, Lowenfels AB, Maisonneuve P. Smoking and colorectal cancer: a meta-analysis. *JAMA* 2008;300:2765-78.
20. Botteri E, Iodice S, Raimondi S, Maisonneuve P, Lowenfels AB. Cigarette smoking and adenomatous polyps: a meta-analysis. *Gastroenterology* 2008;134:388-95.
21. Giovannucci E. An updated review of the epidemiological evidence that cigarette smoking increases risk of colorectal cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001;10:725-31.
22. World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. Policy and action for cancer prevention. Food, nutrition, and physical activity: a global perspective. Washington DC: AICR; 2009.
23. Pischon T, Lahmann PH, Boeing H, Friedenreich C, Norat T, Tjønneland A, et al. Body size and risk of colon and rectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *J Natl Cancer Inst* 2006;98:920-31.
24. Larsson SC, Wolk A. Obesity and colon and rectal cancer risk: a meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr* 2007;86:556-65.
25. Larsson SC, Orsini N, Wolk A. Diabetes mellitus and risk of colorectal cancer: a meta-analysis. *J Natl Cancer Inst* 2005;97:1679-87.
26. Thompson CL, Larkin EK, Patel S, Berger NA, Redline S, Li L. Short duration of sleep increases risk of colorectal adenoma. *Cancer*. Forthcoming 2010. 2011;117(4):841-7.
27. Grodstein F, Newcomb PA, Stampfer MJ. Postmenopausal hormone therapy and the risk of colorectal cancer: a review and meta-analysis. *Am J Med* 1999;106:574-82.
28. Protiva P, Cross HS, Hopkins ME, Kállay E, Bises G, Dreyhaupt E, et al. Chemoprevention of colorectal neoplasia by estrogen: potential role of vitamin D activity. *Cancer Prev Res* 2009;2:43-51.
29. Fernandez E, La Vecchia C, Balducci A, Chatenoud L, Franceschi S, Negri E. Oral contraceptives and colorectal cancer risk: a meta-analysis. *Br J Cancer* 2001;84:722-7.
30. Cho E, Smith-Warner SA, Spiegelman D, Beeson WL, van den Brandt PA, Colditz GA, et al. Dairy foods, calcium, and colorectal cancer: a pooled analysis of 10 cohort studies. *J Natl Cancer Inst* 2004;96:1015-22.
31. Nock NL, Patrick-Melin A, Cook M, Thompson C, Kirwan JP, Li L. Higher bone mineral density is associated with a decreased risk of colorectal adenomas. *Int J Cancer* 2011;129(4):956-64.
32. Colditz GA, Cannuscio CC, Frazier AL. Physical activity and reduced risk of colon cancer: implications for prevention. *Cancer Causes Control* 1997;8:649-67.
33. Colditz GA, Samplin-Salgado M, Ryan CT, Dart H, Fisher L, Tokuda A, et al.; Harvard Report on Cancer Prevention. Volume 5. Fulfilling the potential for cancer prevention: policy approaches. *Cancer Causes Control* 2002;13:199-212.
34. Wolin KY, Yan Y, Colditz GA, Lee IM. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *Br J Cancer* 2009;100:611-6.
35. Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, Slimani N, Norat T, et al. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet* 2003; 361: 1496-501.
36. Park Y, Hunter DJ, Spiegelman D, Bergkvist L, Berrino F, van den Brandt PA, et al. Dietary fiber intake and risk of colorectal cancer: a pooled analysis of prospective cohort studies. *JAMA* 2005;294:2849-57.
37. Alberts DS, Martinez ME, Roe DJ, Guillén-Rodríguez JM, Marshall JR, van Leeuwen JB, et al. Lack of effect of a high-fiber cereal supplement on the recurrence of colorectal adenomas. Phoenix Colon Cancer Prevention Physicians' Network. *N Engl J Med* 2000;342:1156-62.
38. Schatzkin A, Lanza E, Corle D, Lance P, Iber F, Caan B, et al. Lack of effect of a low-fat, highfiber diet on the recurrence of colorectal adenomas. Polyp Prevention Trial Study Group. *N Engl J Med* 2000; 342:1149-55.
39. Baron JA. Dietary fiber and colorectal cancer: an ongoing saga. *JAMA* 2005;294:2904-06.
40. Howe GR, Aronson KJ, Benito E, Castelleto R, Cornée J, Duffy S, et al. The relationship between dietary fat intake and risk of colorectal cancer -evidence from the combined analysis of 13 case-control studies. *Cancer Causes Control* 1997;8:215-28.
41. Willett WC. Goals for nutrition in the year 2000. *Cancer J Clin* 1999; 49:331-52.
42. Food and Agriculture Organization of United Nations. FAOSTAT. Crops primary equivalent and livestock and fish primary equivalent consumption statistics, 2010. Available at: <http://faostat.fao.org/>
43. Bejar L, Gili M, Ramírez G, López J, Cabanillas JL. Dietary changes and colorectal cancer trends in Spain during 1951-2007. *Rev Esp Enferm Dig* 2010;102:159-68.