

## Mortalidad por Enfermedades del Aparato Circulatorio en el Municipio de Ribeirão Preto-SP, del 1980 a 2004

Suzana Alves de Moraes, Cláudio Shigueki Suzuki, Isabel Cristina Martins de Freitas, Moacyr Lobo da Costa Júnior  
Universidade de São Paulo – Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto-USP, Ribeirão Preto, SP – Brasil

### Resumen

**Fundamento:** En el ámbito de la transición epidemiológica, estudios de tendencia secular pueden proveer argumentos a la formulación de hipótesis para el gerenciamiento en la Salud.

**Objetivo:** Identificar el estándar de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio (EAC) en el municipio de Ribeirão Preto, SP, en el periodo del 1980 a 2004.

**Métodos:** Se obtuvieron los óbitos EAC en el Sistema de Informaciones sobre Mortalidad (SIM). Se obtuvieron las estimaciones poblacionales para el municipio, según el sexo, el grupo de edad y los años calendarios en el Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Se calcularon anualmente los coeficientes específicos de mortalidad según el sexo y el grupo de edad, clasificados en intervalos de 10 años, a partir de los 30 años de edad. Se realizó un estudio de tendencia a través de la construcción de modelos de regresión polinomial para series históricas, adoptándose el nivel de significancia  $\leq 0,05$ .

**Resultados:** Los coeficientes específicos de mortalidad por EAC aumentaron con la edad, en ambos sexos, siendo más elevados en el sexo masculino hasta el grupo de edad de 40 a 49 años, cuando ocurrió aproximación en magnitud, siendo que en el grupo de edad de 80 años y más, esos indicadores, en el sexo femenino y en algunos años de la serie, rebasaron los del sexo masculino. A lo largo del periodo estudiado, en ambos sexos y en todos los grupos de edad, ocurrió una reducción significativa de las tasas de mortalidad por ese grupo de causas ( $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** El estándar de mortalidad por EAC en el municipio de Ribeirão Preto fue similar al encontrado en regiones desarrolladas, permitiendo la formulación de las hipótesis sobre posibles factores de protección que pueden explicar la reducción observada. (Arq Bras Cardiol 2009; 93(6):619-626)

**Palabras claves:** Enfermedades del aparato circulatorio/epidemiología, estudio de series temporales, sistema de informaciones sobre mortalidad.

### Introducción

Las enfermedades del aparato circulatorio (EAC) vienen siendo señaladas como una de las principales causas de muerte, tanto en países desarrollados como en aquéllos en desarrollo. Estudios epidemiológicos, conducidos en las últimas décadas, han relatado una reducción en la tendencia de mortalidad por ese grupo de causas. En países desarrollados, como Estados Unidos, Canadá y países del Oeste Europeo, se comenzó a observar la reducción de la mortalidad por EAC a partir del final de la década de 1960. Durante la década de 1980, la tasa promedio anual de reducción por esas enfermedades en los EUA fue de aproximadamente del 3,5%<sup>1,2</sup>.

En Brasil, se pasó a observar la reducción en las tasas de mortalidad por EAC, sobre todo a partir de 1970, en estudios realizados en el Estado de São Paulo<sup>3</sup> y en capitales

como São Paulo<sup>4</sup>, Salvador<sup>5</sup> y Goiânia<sup>6</sup>, y posteriormente en estudios de alcance nacional<sup>7,8</sup>. Las nuevas técnicas diagnósticas y los avances terapéuticos y tecnológicos en los cuidados médicos se vienen señalando por Mansur et al.<sup>7</sup> como factores involucrados en esa reducción. Sin embargo, la laguna existente en Brasil respecto al desarrollo de series temporales relacionadas a sus respectivos factores de riesgo o de protección, limita la formulación de hipótesis ecológicas que expliquen la reducción observada.

En un país de dimensiones continentales como Brasil, diferencias regionales en la distribución de bienes y servicios y de mejoría de la salud interfieren en esa dinámica. Así, ni todas esas regiones atraviesan el 4º estadio de la transición epidemiológica<sup>9</sup>, cuya característica más sobresaliente se expresa por la reducción de las tasas de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio.

En un estudio realizado por Souza et al.<sup>10</sup> en el periodo entre 1979 y 1996, los autores observaron que los coeficientes de mortalidad por EAC presentaron diferentes tendencias en las cinco macroregiones geográficas brasileñas. Los resultados

**Correspondencia:** Suzana Alves de Moraes •

Av. Santa Luzia, 440/81 - 14025-090 - Jd. Sunaré - Ribeirão Preto, SP – Brasil  
E-mail: samoraes@usp.br

Artículo recibido el 13/06/08; revisado recibido el 15/12/08; aceptado el 19/03/08

señalaron una tendencia de baja, a partir de los 30 años de edad, en las regiones Sur, Sureste y Norte, aunque una tendencia inversa haya sido observada en las regiones Noreste y Centro-Oeste.

Considerándose la existencia de diferencias regionales en Brasil, este estudio tuvo como objetivo identificar la tendencia de la mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio en el municipio de Ribeirão Preto, SP, en serie histórica correspondiente al periodo comprendido entre el 1980 y 2004.

### Material y métodos

*Delineamiento del Estudio* – El estudio tuvo delineamiento ecológico del tipo serie temporal<sup>11</sup>, abarcando el periodo del 1980 a 2004.

*Fuente de Datos* – Se obtuvieron los óbitos por enfermedades del aparato circulatorio, según causa básica, sexo, edad y año calendario en el Sistema de Informaciones sobre Mortalidad del Ministerio de la Salud<sup>12</sup>. Para los óbitos ocurridos del 1980 al 1995, se utilizaron los códigos correspondientes al Capítulo VII de la 9ª Clasificación Internacional de Enfermedades (CID 9)<sup>13</sup> y para aquéllos ocurridos entre el 1996 y 2004, los códigos correspondientes al Capítulo IX de la 10ª Clasificación Internacional de Enfermedades (CID 10)<sup>14</sup>.

Se obtuvieron las estimaciones poblacionales para el municipio de Ribeirão Preto, según el sexo y el grupo de edad, en el periodo del 1980 a 2004, a partir de los censos demográficos de la Fundación Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – FIBGE.

Se calcularon anualmente los coeficientes específicos de mortalidad para cada sexo y grupo de edad, que se agruparon en intervalos de 10 años, a partir de los 30 años de edad (30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79 y 80 años y más). Se obtuvo el cálculo de los coeficientes de mortalidad dividiéndose el número de óbitos por enfermedades del aparato circulatorio, en cada año calendario, por la respectiva población el 1º de julio, presentando los resultados en base de 10.000 habitantes.

Se obtuvieron las informaciones sobre los óbitos por causas mal definidas en el municipio de Ribeirão Preto en el periodo estudiado en el Sistema de Informações sobre Mortalidad de Ministerio de la Salud<sup>12</sup>, calculándose la mortalidad proporcional en cada año calendario.

*Análisis de la Tendencia* – Inicialmente, para reducirse la correlación seriada entre los términos de la ecuación de regresión, se realizó la centralización de la variable “año” a partir del punto medio de la serie histórica. Por lo tanto, para el periodo comprendido entre el 1980 y 2004, el término (X-1992) representa la variable centralizada. Así, para el modelo lineal se tiene:  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 (X - 1992)$ ; donde  $Y_t$  = coeficiente de mortalidad;  $\beta_0$  = coeficiente medio del periodo;  $\beta_1$  = incremento medio anual y X = año calendario.

Para suavizar la serie histórica, en función de la oscilación de los puntos, proveniente del pequeño número de casos en determinados estratos, se redujo el ruido blanco a través del cálculo de la media móvil centrada en tres y cinco términos<sup>15</sup>. En ese proceso, para la media móvil

en tres términos, el coeficiente de alisado del año  $i$  ( $Y_{ai}$ ) correspondió a la media aritmética de los coeficientes en el año anterior ( $i-1$ ), del propio año ( $i$ ) y del año siguiente ( $i+1$ ):

$$Y_{ai} = \frac{Y_{i-1} + Y_i + Y_{i+1}}{3};$$

y para la media móvil centrada en cinco términos, el coeficiente alisado correspondió a la fórmula:  $Y_{ai} = \frac{Y_{i-2} + Y_{i-1} + Y_i + Y_{i+1} + Y_{i+2}}{5}$ .

Enseguida se analizaron los diagramas de dispersión, generados por el software STATA 8.2, para los coeficientes observados de mortalidad por EAC y los años calendario centralizados, objetivando identificar cuál es la función que más se ajustaba a la trayectoria del proceso, para cada sexo y grupo de edad. Se verificó la adherencia a la distribución normal de esos coeficientes en un comando específico del STATA 8.2.

Se realizó el estudio de tendencia utilizándose modelos de regresión polinomial para series históricas<sup>16</sup>, siendo la variable dependiente representada por los coeficientes de mortalidad por EAC (Y), con media móvil centrada en cinco términos, y la variable independiente representada por el año centralizado (X). Se optó por realizar el estudio de tendencia por medio de modelos de regresión, ante la mayor facilidad de formulación e interpretación de los resultados, buscando encontrar la ecuación de regresión que mejor describiera la relación existente entre la variable dependiente (Y) y la independiente (X). El nivel de significancia adoptado fue equivalente a un  $\alpha = 0,05$ .

Utilizándose el software STATA 8.2, se realizó el modelado por la técnica de regresión lineal, iniciándose por el modelo de menor orden ( $Y = \beta_0 + \beta_1 X$ ), verificándose, en seguida, modelos más complejos, como el de segundo orden ( $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$ ) y tercero orden ( $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$ ). Esas tres etapas se generaron inicialmente para cada grupo de edad y sexo, totalizando la construcción de 36 modelos.

La elección del mejor modelo tuvo como presupuestos: el análisis del diagrama de dispersión; valores “p” para la estadística F; valores del coeficiente de determinación ajustado ( $R_a^2$ ) y el análisis de los residuos que deberían presentar distribución normal y variancia constante (homocedasticidad)<sup>15,16</sup>. Con base en esos presupuestos, se optó, siempre que posible, por los modelos de menor orden.

El cálculo del percentual de reducción promedio anual (% DMA) se obtuvo por la expresión:  $\%DMA = \left( \frac{\sum \beta_{xi}}{\beta_0} \right) \times 100$ .

### Resultados

En la tabla 1, se exhiben los coeficientes observados de mortalidad, a lo largo de los 25 años de la serie, según el sexo y el grupo de edad. Los coeficientes de mortalidad por EAC aumentaron con la edad, en ambos sexos, presentando mayor magnitud para el masculino respecto al femenino, hasta el grupo de edad de 70 a 79 años. En el grupo de edad de 80 años y más se observaron, en algunos años de la serie, coeficientes de mortalidad de mayor magnitud para el sexo femenino respecto al sexo masculino.

En la tabla 2, se presentan los modelos de regresión para los coeficientes estimados de mortalidad por EAC (Y) en la

serie estudiada, según el sexo y los grupos de edad. Para todos los grupos de edad y, en ambos sexos, los modelos que más se ajustaron a los datos correspondieron a los del primer orden, con excepción del grupo de edad de 60-69 años (sexo masculino), donde el mejor ajuste se alcanzó en el modelo del tercer orden. Esos modelos presentaron significancia estadística (valores “p” para la estadística  $F < 0,001$ ) y elevada magnitud para los coeficientes de determinación ajustados ( $R_a^2$ ) que oscilaron entre 0,81 y 0,97. El análisis de residuos, para todos los modelos elegidos, indicó que no hubo violación del presupuesto de homocedasticidad. En ambos sexos

y en todos los grupos de edad, los coeficientes angulares presentaron valores negativos, indicando reducción de los indicadores a lo largo del periodo. En la tabla 2, se puede también visualizar el percentual promedio de la reducción anual, que fue más acentuado en el grupo de edad de 30-39 años, para el sexo femenino.

Con el propósito de estandarizar las escalas para los ejes de ordenadas, los valores estimados para los coeficientes de mortalidad por EAC, en todos los grupos de edad y en la serie del estudio, se transformaron en logaritmos naturales (gráfico 1). Se observaron tendencias significantes de

**Tabela 1 - Coeficientes de mortalidad por enfermedades do aparato circulatorio (10.000 habitantes), segundo sexo e grupo de edad, Ribeirão Preto, SP – 1980 a 2004.**

Edad (años)	Sexo	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
30-39	M	8,3	7,4	7,0	9,1	6,3	7,1	7,5	7,9	8,5	5,4	7,6	5,6	4,1
	F	3,6	6,4	6,5	3,4	4,7	5,2	4,9	3,2	3,9	3,8	4,5	1,9	3,7
40-49	M	22,6	29,7	23,9	20,8	24,9	20,4	25,8	26,4	24,7	21,2	17,1	19,2	18,4
	F	13,5	12,5	10,3	7,8	8,0	15,0	13,0	9,9	7,0	12,7	9,9	9,9	9,0
50-59	M	64,2	69,6	64,9	69,2	64,8	65,2	83,7	66,6	55,9	61,9	53,2	52,5	44,7
	F	26,7	32,9	24,1	29,1	35,1	24,4	28,9	28,6	34,0	18,0	32,2	25,0	23,9
60-69	M	149,3	138,9	126,5	132,6	115,2	134,6	137,3	120,9	120,8	140,6	126,0	114,7	108,7
	F	78,0	87,0	69,8	98,4	63,3	84,7	82,1	70,5	64,3	64,6	76,6	63,4	68,1
70-79	M	413,1	361,0	333,1	366,0	390,9	356,9	336,1	332,0	321,1	280,4	313,4	258,8	238,2
	F	321,6	338,6	250,0	268,1	210,6	230,9	251,3	189,3	240,1	187,1	229,8	186,2	167,4
80+	M	1079,7	749,4	884,4	905,3	776,0	773,5	771,9	680,9	700,9	697,8	759,4	466,2	571,6
	F	934,5	871,0	674,6	688,7	812,2	618,9	672,0	683,6	755,9	608,3	544,1	510,2	511,5

Edad (años)	Sexo	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
30-39	M	9,1	6,2	7,2	4,2	6,3	5,7	3,8	2,9	5,9	2,5	3,3	3,7
	F	2,6	0,8	0,8	1,5	2,0	2,2	1,5	1,7	1,9	2,8	2,5	2,3
40-49	M	19,8	22,0	15,1	13,2	18,4	15,3	19,1	11,3	16,0	10,4	13,5	11,9
	F	11,2	6,5	12,0	7,3	9,8	8,4	9,0	6,4	7,4	7,6	7,5	7,9
50-59	M	55,2	48,3	45,7	46,4	39,9	57,2	48,1	28,7	35,5	36,5	39,8	46,8
	F	20,4	26,0	18,2	20,9	21,1	21,8	21,1	20,8	14,6	17,3	22,3	14,4
60-69	M	130,0	143,8	117,0	139,0	113,0	107,4	123,1	109,5	84,9	81,6	101,7	95,1
	F	66,1	64,3	61,9	62,3	63,6	55,1	60,7	59,0	52,4	54,2	46,2	44,4
70-79	M	291,5	295,5	274,6	239,7	240,2	248,8	247,9	180,9	192,3	208,8	230,3	208,9
	F	188,1	185,2	194,4	187,6	159,4	157,6	153,2	164,5	122,4	125,0	134,3	135,5
80+	M	628,7	606,1	698,9	645,2	619,3	539,3	661,1	513,2	425,3	433,8	504,5	453,3
	F	621,9	688,2	618,2	526,8	574,6	552,9	543,6	463,7	453,1	438,5	416,9	420,1

reducción para los coeficientes de mortalidad por EAC, en ambos sexos y en todos los grupos de edad ( $p < 0.01$ ). En el grupo de edad de 60-69 años (sexo masculino), se observó una ligera reducción en el inicio de la serie, seguido por un periodo de estabilidad de los coeficientes hasta el año de 1999, cuando se observó una nueva reducción, más acentuada. A partir del grupo de edad de 40-49 años, fue posible visualizar una aproximación en magnitud de los coeficientes estimados, en ambos sexos, en el transcurso del periodo de estudio.

La mortalidad proporcional por causas mal definidas (gráfico 2) presentó una oscilación entre 0 y el 5,9%, ocurriendo los mayores picos en el inicio de la serie, en los grupos de edad de 30-39, 40-49 y 80 años y más.

## Discusión

En el presente estudio, la magnitud de los coeficientes observados de mortalidad por EAC aumentó con la edad, en ambos sexos, siendo más elevada en el sexo masculino que en el femenino, en casi todos los grupos de edad, observándose una aproximación en magnitud con lo avanzado de la edad. En el grupo de edad de 80 años y más, en algunos años de la serie, la magnitud de los coeficientes en el sexo femenino rebasó a la del sexo masculino. Souza et al.<sup>10</sup>, en la región Norte de Brasil, y Mansur et al.<sup>17</sup>, en el estado de Pará, relataron resultados semejantes, con aumento de la magnitud de los coeficientes para el sexo femenino respecto al masculino a partir del grupo de edad de 70 años y más.

La reducción de los coeficientes de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio en el municipio de Ribeirão Preto, durante el periodo del estudio, siguió

tendencia similar a aquella iniciada en la década del 60, en países como Estados Unidos, Canadá y Australia, y en la década del 70, en países de la Europa Occidental<sup>18</sup>.

Estudios desarrollados en Brasil vienen evidenciando una tendencia de reducción de los coeficientes de mortalidad por EAC, aunque con algunas oscilaciones, según el sexo, el grupo de edad y, sobre todo, según el nivel de desarrollo de la región. Mansur et al.<sup>17</sup> y Oliveira et al.<sup>19</sup>, comparando las cinco macrorregiones brasileñas, en el periodo del 1980 al 1999, verificaron que las regiones más desarrolladas presentaron reducción de los coeficientes de mortalidad por EAC, con los estados de las regiones Sur y Sureste presentando bajas más acentuadas. En la región Norte se observó una tendencia de estabilidad, con algunos grupos de edad presentando leve reducción. Las regiones Noreste y Centro-Oeste presentaron tendencia ascendente de los coeficientes. De acuerdo con los autores, la ascensión de la mortalidad por ese grupo de causas resultó de los siguientes factores: a) bajo nivel de escolaridad; b) aumento de la urbanización; c) cambios en las condiciones socioeconómicas y d) mejoría en el diagnóstico de las causas de muerte, dando lugar a la disminución del número de óbitos por causas mal definidas, que bajó del 19% al 16% para el sexo femenino, y, del 23% al 18% para el masculino, durante el periodo.

Lolio<sup>20</sup>, al tratar de la importancia de la calidad de las informaciones obtenidas en estudios de mortalidad, recomienda que la proporción de óbitos por causas mal definidas no debe rebasar el 10%. En Ribeirão Preto, la proporción de óbitos por ese grupo de causas, a lo largo de toda la serie estudiada, no rebasó el 6%, proporción también inferior a la encontrada por Souza et al.<sup>10</sup> en la región Sureste (11%), en el periodo de 1979 a 1996. Las estimaciones

**Tabla 2 - Modelos de regresión para los coeficientes de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio y reducción promedio anual, según el sexo y el grupo de edad, Ribeirão Preto, SP – 1980 a 2004.**

Grupo de edad (años)	Sexo	B <sub>0</sub> *	Modelos de Regresión	R <sub>s</sub> <sup>2</sup>	p	Reducción promedio anual (%)
30-39	Femenino	2,6453	Y=2,6453-0,1883(x)	0,81	<0,001	-7,12
	Masculino	5,7877	Y=5,7877-0,1962(x)	0,87	<0,001	-3,39
40-49	Femenino	9,1771	Y=9,1771-0,1777(x)	0,84	<0,001	-1,94
	Masculino	18,1538	Y=18,1538-0,6017(x)	0,96	<0,001	-3,31
50-59	Femenino	23,0456	Y=23,0456-0,6319(x)	0,93	<0,001	-2,74
	Masculino	50,2987	Y=50,2987-1,7211(x)	0,94	<0,001	-3,42
60-69	Femenino	64,0853	Y=64,0853-1,3717(x)	0,97	<0,001	-2,14
	Masculino	124,9974	Y=124,9974-1,0487(x)-0,2426(x <sup>2</sup> )-0,0175(x <sup>3</sup> )	0,92	<0,001	-1,05
70-79	Femenino	183,0261	Y=183,0261-6,1222(x)	0,96	<0,001	-3,34
	Masculino	267,7835	Y=267,7835-8,4797(x)	0,97	<0,001	-3,17
80 e mais	Femenino	575,7491	Y=575,7491-13,8869(x)	0,89	<0,001	-2,41
	Masculino	622,5408	Y=622,5408-16,6715(x)	0,89	<0,001	-2,68

\*Coeficientes promedios de mortalidad en el periodo.

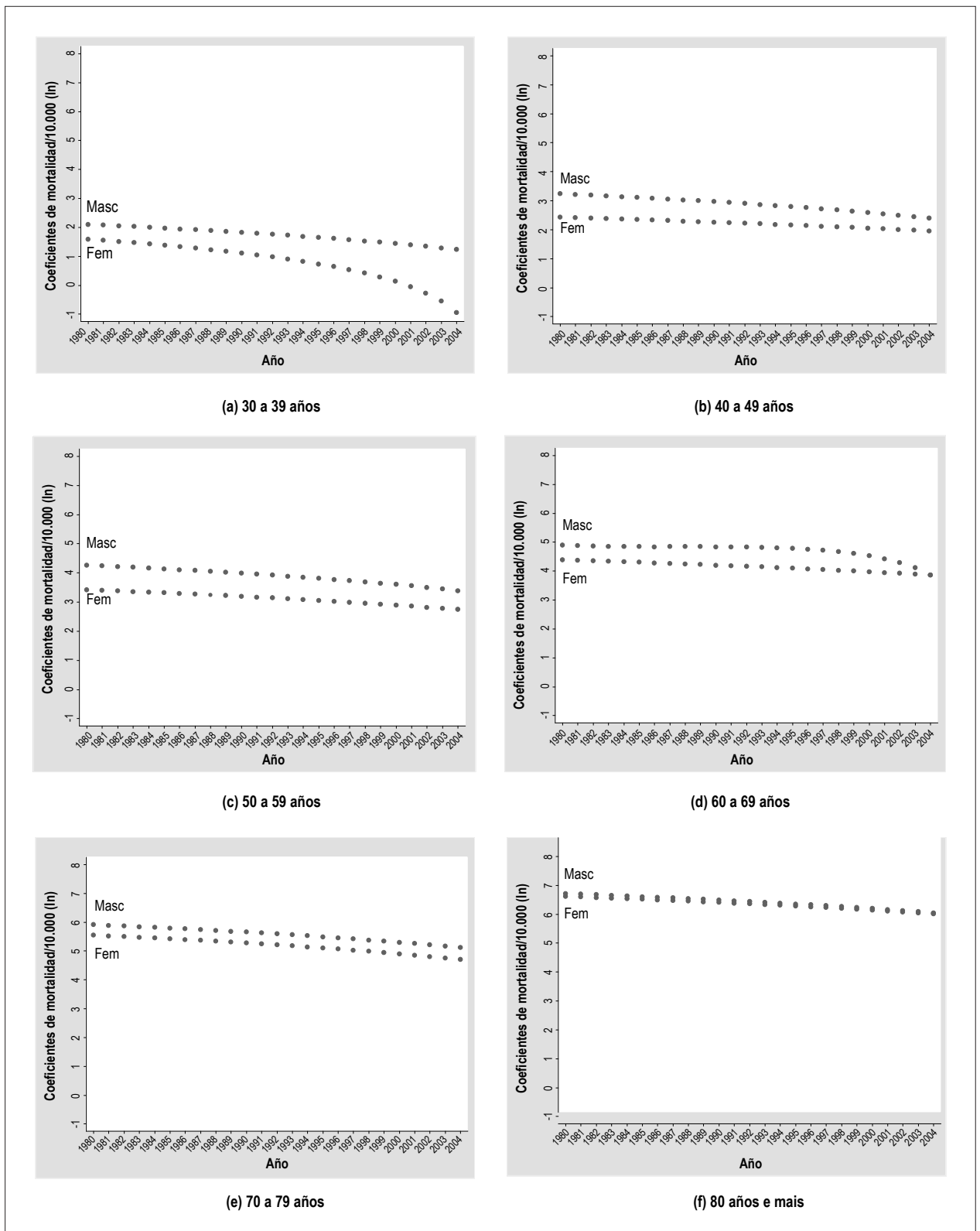


Gráfico 1 - Tendência de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio, según el sexo y el grupo de edad, Ribeirão Preto, SP - 1980 a 2004.

## Artículo Original

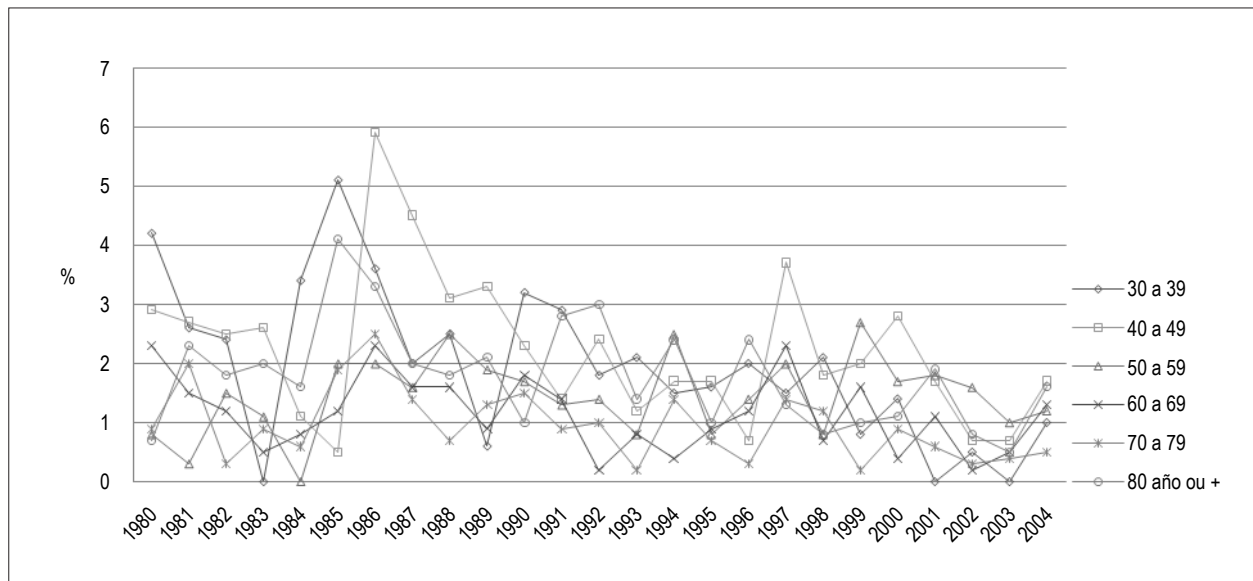


Gráfico 2 – Mortalidad proporcional por causas mal definidas, según grupo de edad, Ribeirão Preto, SP – 1980 a 2004

obtenidas para la mortalidad proporcional por causas mal definidas en Ribeirão Preto, en el periodo del estudio, indican que la tendencia observada para los coeficientes de mortalidad por EAC no sufrió influencia por la proporción de óbitos de aquel grupo de causas, lo que refuerza la validez interna del presente estudio.

Estudios realizados en los EUA y Europa indican que la reducción en las tasas de mortalidad por EAC se debe, por una parte, a la reducción de las tasas de incidencia, y, por otra, a la reducción de las tasas de letalidad por ese grupo de causas. La reducción de la incidencia refleja, en la visión de los autores, los efectos de la prevención primaria, como la disminución del consumo de tabaco, de los niveles promedios de colesterol y de la presión arterial en la población, mientras la reducción de la letalidad refleja los efectos de la prevención secundaria, alcanzada por medio de la utilización de tratamientos específicos como la angioplastia, las cirugías de revascularización miocárdica y el uso de medicamentos de última generación<sup>21,22</sup>.

Entre 1975 y 1994, el 50% de la reducción de las tasas de mortalidad por EAC en Escocia se atribuyó a la prevención primaria<sup>23</sup>; entre el 1981 y 2000, alcanzó el 58% en Inglaterra y el País de Gales<sup>24</sup> y en el periodo entre 1985 y 2000, la proporción de reducción atribuida a la prevención primaria en Irlanda alcanzó más de dos tercios respecto al inicio de la serie<sup>25</sup>. Algunos autores también señalaron la prevención secundaria como responsable de la reducción de las tasas de mortalidad, siendo la proporción de reducción estimada en el 40% en Auckland, Nueva Zelanda (1974-1981)<sup>26</sup>, elevándose al 48% (1982-1993)<sup>27</sup>; el 46% en Holanda (1978-1985)<sup>28</sup>; el 43% en los EUA (1980-1990)<sup>29</sup>; y el 23% en Finlandia (1982-1997)<sup>22</sup>. Por otra parte, en Taiwan, la reducción de la mortalidad ocurrió, sobre todo, debido a la prevención terciaria, que resultó de la inversión intensiva en unidades

de rehabilitación cardíaca, combinada con tratamientos específicos<sup>30</sup>.

En Brasil, aunque varios estudios confirmaron la reducción de la mortalidad por EAC en algunas regiones del país, las hipótesis formuladas para explicar el fenómeno se originan de resultados relatados en estudios internacionales, sin que sea posible afirmar cuáles son los principales determinantes de esa reducción. Entre las hipótesis, se destacan el mayor acceso de la población a la asistencia médica, avances científicos y tecnológicos en el diagnóstico de EAC y el mejor entendimiento de la fisiopatología de esas enfermedades<sup>6-8,10,17,19</sup>. La escasez de datos para el desarrollo de series temporales que evalúen la evolución de posibles factores de riesgo, o de protección, para las EAC, así como la falta de estudios epidemiológicos analíticos con el propósito de verificar posibles asociaciones entre esos factores y la mortalidad por EAC, limitan explicaciones más consistentes sobre esta reducción en Brasil.

Gerber et al.<sup>31</sup>, estudiando la tendencia de mortalidad por EAC en la ciudad de Olmsted County, Minnesota (EUA), en el periodo de 1979 a 2003, observaron que, aunque la mortalidad ajustada por edad fue más elevada entre los varones, la diferencia en magnitud respecto a las mujeres disminuyó con el tiempo, en consecuencia de la reducción más acentuada en los varones que en las mujeres. La tasa promedio anual de reducción entre los varones fue del 3,3% (IC95%: 2,8 - 3,8), y entre las mujeres del 2,5% (IC95%: 2,0 - 3,0). El riesgo relativo de mortalidad por EAC en 2003, respecto a 1979, fue del 0,45 (IC95%: 0,40 - 0,50) para los varones y del 0,54 (IC95%: 0,49-0,61) para las mujeres. Estudios realizados en la misma ciudad por Roger et al.<sup>32,33</sup> señalaron que, en el periodo entre el 1979 y 1994, la prevalencia de aterosclerosis y la incidencia de infarto del miocardio disminuyeron entre los



varones, pero se mantuvieron estables, o incluso aumentaron significativamente, entre las mujeres.

Resultados publicados por Vaccarino et al.<sup>34</sup> revelaron que, en los EUA, en el periodo entre el 1994 y el 1998, tras el diagnóstico de infarto de miocardio, mujeres más jóvenes presentaron mayores tasas de letalidad que los varones de la misma edad durante la hospitalización. Los autores destacaron que las mujeres con infarto de miocardio esperaban un tiempo mayor que los varones para procurar cuidados médicos tras los primeros síntomas.

Ulmer et al.<sup>35</sup>, en un estudio de tendencia secular sobre potenciales factores de riesgo cardiovasculares, realizado en Austria (1985-2005), entre varones y mujeres de 20 a 79 años de edad, detectaron que los niveles de colesterol, triglicéridos y de presión arterial sistólica y diastólica declinaron acentuadamente en todas las cohortes de nacimiento y en ambos sexos con lo avanzado de la edad (efecto de la edad). Por otra parte, los niveles promedios de glucemia de ayuno presentaron fuerte tendencia de elevación (entre 4 y 15mg/dl), en individuos de la misma edad, pertenecientes a cohortes más jóvenes (efecto de cohorte).

Lolio et al.<sup>4</sup>, analizando las tendencias de los coeficientes específicos de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en el municipio de São Paulo, en el periodo entre el 1970 y el 1983, detectaron una reducción estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ) en los grupos de edad arriba de los 50 años de edad, en ambos sexos. Moraes et al.<sup>6</sup>, estudiando la tendencia de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón en el municipio de Goiânia, GO, en el periodo comprendido entre el 1980 y el 1994, detectaron una reducción estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en edades más avanzadas, siendo que, para ambos sexos, se observó tal reducción en el grupo de edad de 75 años y más, mientras que en el grupo de edad de 65 a 74 años, se observó tal reducción sólo para el sexo femenino.

Las condiciones socioeconómicas del municipio de Ribeirão Preto, que presenta elevado Índice de Desarrollo Humano (IDH) y mayor acceso de la población a la asistencia médica de mayor complejidad, son, probablemente, los factores que mejor "explican" la reducción de la mortalidad por EAC en ese municipio, estando esos resultados en consonancia con aquéllos relatados por diferentes autores que encontraron asociación entre el elevado nivel socioeconómico y la reducción de la morbimortalidad por enfermedades del

aparato circulatorio<sup>7,8,10,17</sup>. La identificación del estándar de reducción de la mortalidad por EAC en el periodo estudiado permite, por otra parte, clasificar al municipio entre las regiones desarrolladas que actualmente atraviesan el 4º estadio de la transición epidemiológica<sup>9</sup>. La reducción promedio anual de la mortalidad por EAC en Ribeirão Preto fue más evidente entre las mujeres con edad entre 30-39 años (-7,12%). Es posible suponer que las que pertenecían a cohortes de nacimiento más recientes, sobre todo a partir de los años 70, se hayan beneficiado de manera más eficiente de la adopción de prácticas sanas como la disminución del consumo de tabaco, la práctica de actividad física y el control de la obesidad, entre otras, con mayor contribución para la reducción observada.

Estudios ecológicos, en series temporales, posibilitan la formulación de hipótesis sobre los determinantes de resultados crónicos. En Brasil, sin embargo, la inexistencia de recolección periódica de informaciones sobre potenciales factores de riesgo o de protección para las EAC, al lado de la escasez de estudios epidemiológicos analíticos sobre la mortalidad por ese grupo de causas, limitan la confirmación de hipótesis relacionadas al conocimiento de los principales determinantes de la reducción observada, cuyos resultados podrían subsidiar la elaboración de políticas públicas racionales, dirigidas a la promoción y a la prevención en Salud.

## Agradecimientos

Al CNPq por la concesión de Becas de Doctorado a Cláudio Shigueki Suzuki (Proceso Nº 142653/2007-1) y a Isabel Cristina Martins de Freitas (Proceso Nº 141102/2007-1).

## Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

## Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

## Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

## Referencias

1. McGovern PC, Pankow JS, Shahar E, Doliszny KM, Folsom AR, Blackburn H, et al. Recent trends in acute coronary disease: mortality, morbidity, medical care, and risk factors. *N Engl J Med*. 1996; 334 (14): 884-90.
2. Ford ES, Capewell S. Coronary heart disease mortality among young adults in the U.S. from 1980 through 2002: concealed leveling of mortality rates. *J Am Coll Cardiol*. 2007; 27 (50): 2128-32.
3. Lotufo PA, Lolio CA. Mortality trends in ischemic heart disease in São Paulo State: 1970-1989. *Arq Bras Cardiol*. 1993; 61 (3): 149-53.
4. Lolio CA, Souza JMP, Laurenti R. Decline in cardiovascular disease mortality in the city of São Paulo, Brazil, 1970 to 1983. *Rev Saúde Pública*. 1986; 20 (6): 454-64.
5. Passos LCS, Lopes AA, Lessa I, Sanches A, Santos-Jesus R. Mortality attributed to myocardial infarction in the male and female population of Salvador, BA, between 1981 and 1996. *Arq Bras Cardiol*. 2000; 74 (4): 332-4.
6. Moraes SA, Rezende MHV, Freitas ICM. Trends in mortality due to ischemic heart disease in the municipality of Goiânia, Brazil, during the years between 1980 and 1994. *Arq Bras Cardiol*. 2000; 74 (6): 498-502.

7. Mansur AP, Favarato D, Souza MFM, Avakian SD, Aldrighi JM, César LAM, et al. Trends in death from circulatory diseases in Brazil between 1979 and 1996. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 76 (6): 504-10.
8. Souza MFM, Alencar AP, Malta DC, Moura L, Mansur AP. Análise de séries temporais da mortalidad por enfermidades isquêmicas do coração e cerebrovasculares, nas cinco regiões do Brasil, no período de 1981 a 2001. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87 (6): 735-40.
9. Omran AR. The epidemiology transition in the Americas. PAHO. Washington: The University of Maryland; 1996.
10. Souza MFM, Timerman A, Serrano CV Jr, Santos RD, Mansur AP. Trends in the risk of mortality due to cardiovascular diseases in five Brazilian geographic regions from 1979 to 1996. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 77 (6): 569-75.
11. Hennekens CH, Buring JE. *Epidemiology in medicine.* Boston: Little Brown and Co; 1987.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Datasus. Sistema de Informação sobre mortalidad (1980-2004). [Acesso em 2007 Dez 21]. Disponível em <http://www.datasus.gov.br> - Informação direta, 2007.
13. Organização Mundial de Saúde-OMS. Manual de classificação estatística internacional de enfermidades, lesões e causas de óbitos (9ª Revisão). São Paulo: Centro Colaborador da OMS para Classificação das Enfermidades em Português; 1980.
14. Organização Mundial de Saúde-OMS. Classificação estatística internacional de enfermidades e problemas relacionados à saúde (10ª Revisão). São Paulo: Centro Colaborador da OMS para Classificação das Enfermidades em Português; 1995.
15. Morettin PA, Toloi CMC. Análise de séries temporais. São Paulo: Editora Edgar Blücher; 2006.
16. Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller KE, Nizam A. *Applied regression analysis and other multivariable methods.* Pacific Grove: Duxbury Press; 1998.
17. Mansur AP, Souza MFM, Timerman A, Avakian SD, Aldrighi JM, Ramires JAF. Tendência do risco de muerte por enfermidades circulatorias, cerebrovasculares e isquêmicas do coração em treze estados do Brasil, de 1980 a 1998. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87 (6): 641-8.
18. Thorn TJ. International mortality from heart disease: rates and trends. *Int J Epidemiol.* 1989; 18 (Suppl 1): S20-S28.
19. Oliveira GMM, Souza e Silva NA, Klein CH. Mortalidad compensada por enfermidades cardiovasculares no período de 1980 a 1999-Brasil. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85 (5): 305-13.
20. Lolio CA. Mortalidad por enfermidades do aparato circulatorio em capitais de regiões metropolitanas do Brasil, 1979-1989 [Livro Docência]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1994.
21. Ergin A, Muntner P, Sherwin R, He J. Secular trends in cardiovascular disease mortality, incidence, and case fatality rates in adults in the United States. *Am J Med.* 2004; 117: 219-27.
22. Laatikainen T, Critchley J, Vartiainen E, Salomaa V, Ketonen M, Capewell S. Explaining the decline in coronary heart disease mortality in Finland between 1982 and 1997. *Am J Epidemiol.* 2005; 162: 764-73.
23. Capewell S, Morrison CE, McMurray JJ. Contribution of modern cardiovascular treatment and risk factor changes to the decline in coronary heart disease mortality in Scotland between 1975 and 1994. *Heart.* 1990; 81: 380-6.
24. Unal B, Critchley JA, Capewell S. Modelling the decline in coronary heart disease deaths in England and Wales, 1981-2000: comparing contributions from primary prevention and secondary prevention. *BMJ.* 2005; 331: 614-20.
25. Kabir Z, Bennett K, Shelley E, Unal B, Critchley JA, Capewell S. Comparing primary prevention with secondary prevention to explain decreasing coronary heart disease death rates in Ireland, 1985-2000. *BMC.* 2007; 7: 117-24.
26. Beaglehole R. Medical management and the decline in mortality from coronary heart disease. *BMJ.* 1986; 292: 33-5.
27. Capewell S, Beaglehole R, Seddon M, McMurray J. Explanation for the decline in coronary heart disease mortality rates in Auckland, New Zealand, between 1982 and 1993. *Circulation.* 2000; 102: 1511-6.
28. Bots ML, Grobbee DE. Decline of coronary heart disease mortality in the Netherlands from 1978 to 1985: contribution of medical care and changes over time in presence of major cardiovascular risk factors. *J Cardiovasc Risk.* 1996; 3: 271-6.
29. Hunink MGM, Goldman L, Tosteson ANA, Mittleman MA, Goldman PA, Williams LW, et al. The recent decline in mortality from coronary heart disease, 1980-1990: the effect of secular trends in risk factors and treatment. *JAMA.* 1997; 277: 535-42.
30. Cheng Y, Chen KJ, Wang CJ, Chan SH, Chang WC, Chen JH. Secular trends in coronary disease mortality, hospitalization rates, and major cardiovascular risk factors in Taiwan, 1971-2001. *Int J Cardiol.* 2005; 100: 47-52.
31. Gerber Y, Jacobsen SJ, Frye RL, Weston AS, Killian JM, Roger VL. Secular trends in deaths from cardiovascular diseases: a 25-year community study. *Circulation.* 2006; 113: 2285-92.
32. Roger VL, Weston SA, Killian JM, Pfeifer EA, Belau PC, Kotke TE, et al. Time trends in the prevalence of atherosclerosis: a population-based autopsy study. *Am J Med.* 2001; 110: 267-73.
33. Roger VL, Jacobsen SJ, Weston SA, Goraya TY, Killian J, Reeder GS, et al. Trends in the incidence and survival of patients with hospitalized myocardial infarction, Olmsted County, Minnesota, 1979 to 1994. *Ann Intern Med.* 2002; 136 (5): 341-8.
34. Vaccarino V, Parsons L, Every NR, Barron HV, Krunholz HM. Sex-based differences in early mortality after myocardial infarction. *N Engl J Med.* 1999; 341: 217-25.
35. Ulmer H, Kelleher CC, Fitz-Simon N, Diem G, Concin H. Secular trends in cardiovascular risk factors: an age-period cohort analyses of 698954 health examinations in 181350 Austrian men and women. *J Int Med.* 2007; 261: 566-76.