

Mortalidad por paludismo en Colombia, 1979-2008

Pablo Chaparro¹, Julio Padilla²

¹ Subdirección de Vigilancia en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, D.C., Colombia

² División de Salud Pública, Ministerio de la Protección Social, Bogotá, D.C., Colombia

Introducción. En Colombia, el paludismo representa un grave problema de salud pública. Se estima que, aproximadamente, 60 % de la población se encuentra en riesgo de enfermar o de morir por esta causa.

Objetivo. Describir la tendencia de la mortalidad por paludismo en Colombia desde 1979 hasta 2008.

Materiales y métodos. Se llevó a cabo un estudio descriptivo para determinar la tendencia de las tasas de mortalidad. Las fuentes de información fueron las bases de datos de las defunciones registradas y de las proyecciones de población de 1979 a 2008 del Departamento Nacional de Estadística (DANE). El indicador empleado fue la tasa de mortalidad. La tendencia se analizó mediante el *software* de análisis de regresión de puntos de inflexión (*joinpoint*).

Resultados. Se certificaron 6.965 muertes por paludismo para una tasa ajustada por edad de 0,74 muertes por 100.000 habitantes para el periodo estudiado. En 74,3 % de las muertes, no se especificó la especie parasitaria. Las tasas de mortalidad por paludismo presentaron una tendencia decreciente estadísticamente significativa, que fue menor a partir de la segunda mitad de la década de los 90 en comparación con la presentada en la década de los 80.

Conclusiones. La magnitud de la mortalidad por paludismo en Colombia no es grande, a pesar del evidente subregistro; se observó una tendencia descendente entre 1979 y 2008. La información derivada de los certificados de defunción, junto con la del sistema de vigilancia en salud pública, permitirá modificar las recomendaciones y mejorar la toma de medidas preventivas y de control pertinentes para continuar reduciendo la mortalidad causada por el paludismo.

Palabras clave: malaria/mortalidad, tasa de mortalidad, registros de mortalidad, epidemiología, Colombia

Malaria mortality in Colombia, 1979-2008

Introduction. In Colombia, malaria represents a serious public health problem. It is estimated that approximately 60% of the population is at risk of the disease.

Objective. To describe the mortality trends for malaria in Colombia, from 1979 to 2008.

Materials and methods. A descriptive study to determine the trends of the malaria mortality was carried out. The information sources used were databases of registered deaths and population projections from 1979 to 2008 of the National Statistics Department. The indicator used was the mortality rate. The trend was analyzed by join point regression.

Results. Six thousands nine hundred and sixty five deaths caused by malaria were certified for an age-adjusted rate of 0.74 deaths/100.000 inhabitants for the study period. In 74.3% of the deaths, the parasite species was not mentioned. The trend in the mortality rate showed a statistically significant decreasing behavior, which was lower from the second half of the nineties as compared with that presented in the eighties.

Conclusions. The magnitude of mortality by malaria in Colombia is not high, in spite of the evident underreporting. A marked downward trend was observed between 1979 and 2008. The information obtained from death certificates, along with that of the public health surveillance system will allow to modify the recommendations and improve the implementation of preventive and control measures to further reduce the mortality caused by malaria.

Key words: malaria/mortality, mortality rate, mortality registries, epidemiology, Colombia

Contribución de los autores:

Los autores del artículo contribuyeron de forma similar en el desarrollo de este trabajo.

Pablo Chaparro: participó en la adquisición de la información, análisis e interpretación de los datos, y escritura del reporte.

Julio Padilla: contribuyó con el análisis e interpretación de los datos, y escritura del reporte.

La información de las causas de muerte permite hacerle seguimiento a la situación de salud de la población, elaborar políticas de salud, planear servicios de salud, formular programas de evaluación y de investigación epidemiológica, y evaluar el impacto que producen las enfermedades sobre la población (1). Mediante esta información se pueden evidenciar los avances que en el mundo se han tenido en relación con el cumplimiento de algunas metas establecidas en los objetivos de desarrollo del milenio, entre los que se ha planteado detener la propagación del paludismo, entre otras enfermedades (2).

El paludismo continúa siendo un importante problema de salud pública debido a la elevada carga que como enfermedad produce, y a los altos costos económicos que se generan por su atención, incapacidad y muerte (3). En relación con este último aspecto, la mortalidad debida a paludismo se convierte en un indicador trazador del acceso a los servicios de salud.

En el 2010, la Organización Mundial de la Salud (OMS) consideró que el número de muertes debidas a esta enfermedad había disminuido en el mundo, pasando de 985.000 casos en 2000 a 781.000 casos en 2009 (4). En toda la región de las Américas, la mortalidad por paludismo se redujo; en 2008 se reportaron 100 casos mientras que en 2007 se notificaron 200 casos, lo que indicó una disminución de 50 %, y con respecto al 2000, cuando se presentaron 354 muertes, la reducción fue de 73 %. Brasil y Colombia presentaron los más grandes descensos en la mortalidad por paludismo (5).

Entre las mujeres gestantes afectadas por el paludismo, la anemia materna contribuye significativamente con la mortalidad materna y se ha estimado que causa 10.000 muertes por año en áreas de alta transmisión del África subsahariana (6-8). Sin embargo, en diferentes estudios de áreas africanas de transmisión estable, se indica que la letalidad de la mortalidad materna directa e indirecta relacionada con el paludismo puede estar entre 0,5 y 23 % a nivel hospitalario y entre 2,9 y 17,6 % a nivel comunitario; mientras que en áreas de baja transmisión, se ubica entre 0,6

y 12,5 % a nivel hospitalario. Por otra parte, se estima que el bajo peso al nacer inducido por el paludismo es responsable de 3 a 17 muertes en menores de un año por 1.000 nacidos vivos, cada año en África (9).

Entre 1930 y 1970, la reducción de la mortalidad por paludismo en el mundo ha sido un hecho notable, que se ha atribuido a la eliminación del paludismo en Norteamérica y en Europa, y a la alta efectividad de los programas de control en América Latina y Asia. Sin embargo, esta tendencia mundial en los últimos años se ha invertido y la mortalidad por paludismo ha venido en aumento. Este incremento se debe a la reemergencia del paludismo en áreas donde ya había sido eliminado (10). Entre los factores que han tratado de explicar este resurgimiento de la enfermedad figura la disminución de las actividades de vigilancia y de los recursos para su control. En el África subsahariana se han descrito, además, la falta de acceso a los servicios de salud, así como la falta de infraestructura y limitaciones en el financiamiento y en el recurso humano. En muchas áreas palúdicas de los países africanos, también han contribuido la aparición de resistencia de los parásitos a los medicamentos, la crisis económica, las guerras, los conflictos limítrofes y el hambre, entre otros factores. Asimismo, se han mencionado el cambio climático y ambiental, y el calentamiento global (10).

Respecto a la asignación de la causa de muerte, en el paludismo se recurre a evidenciar su medición directa, es decir, comprobar su correcta asignación en las causas de muerte de los certificados de defunción, hecho que se sustenta en registros clínicos o con autopsias verbales. Sin embargo, esta verificación presenta problemas relacionados con la estandarización de la definición de caso y su aplicación, el alcance, la sensibilidad, la especificidad y los denominadores apropiados (11). La muerte por paludismo da cuenta de la defunción causada por la infección con *Plasmodium* spp., cuando a cada fallecimiento se le atribuye correctamente el diagnóstico. Esta muerte se considera evitable debido a que ocurre de forma innecesaria y prematura, además de que se puede prevenir mediante acciones individuales o sociales orientadas a controlar factores determinantes del entorno socioeconómico y mediante la prestación de servicios de salud (12,13). En este sentido, la muerte debida a paludismo refleja desigualdades de salud e indica la necesidad de emprender intervenciones sanitarias (14).

Correspondencia:

Pablo Chaparro, Subdirección de Vigilancia en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Avenida Calle 26 N° 51-60, oficina B-236, Bogotá, D.C., Colombia
Teléfono: 220 7700, extensión 1402
pchaparro@ins.gov.co

Recibido: 30/05/11 ; aceptado: 6/12/11

En Colombia, el paludismo representa un grave problema de salud pública, debido a que cerca de 85 % del territorio rural colombiano está situado por debajo de los 1.500 msnm y presenta condiciones climáticas, geográficas y epidemiológicas aptas para la transmisión de la enfermedad; asimismo, se estima que, aproximadamente, el 60% de la población colombiana se encuentra en riesgo de enfermar o de morir por esta causa (15-17). Los conflictos sociales y los problemas de orden público que generan desplazamiento de la población, el cambio climático, la deficiente implantación de intervenciones operativas y la poca accesibilidad geográfica, aumentan la vulnerabilidad en estas áreas y producen diferentes niveles de riesgo (15,16). Igualmente, el comienzo del tratamiento luego de 48 horas de iniciados los síntomas, las demoras en la admisión en los servicios de salud y las fallas en la atención de los pacientes, son algunos de los factores identificados que se asocian con la mortalidad por paludismo (18-21).

El estudio de la tendencia de la tasa de mortalidad del paludismo puede ayudar a comprender los factores que a ella se asocian y el impacto de las intervenciones establecidas para su prevención y control; además, aporta elementos que sirven para orientar la toma de decisiones en salud pública (22). Igualmente, se constituye en una actividad de vigilancia epidemiológica especializada que permite alertar en muchos casos sobre su importancia futura (23).

En nuestro medio son escasos los estudios dedicados a identificar y describir los cambios en los diferentes periodos, en el análisis de la tendencia temporal de la mortalidad por paludismo. El objetivo de este trabajo fue describir el patrón de la tendencia de la mortalidad por paludismo en Colombia, desde 1979 hasta 2008.

Materiales y métodos

Se efectuó un estudio descriptivo para determinar la tendencia de las tasas de mortalidad por paludismo en Colombia, entre 1979 y 2008. Los datos se obtuvieron de los registros de los certificados individuales de defunción consolidados en las bases de mortalidad del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Se analizaron las muertes codificadas como paludismo de acuerdo con las correspondientes normas de la Clasificación Internacional de Enfermedades, la novena en el periodo 1979-1996 y la décima en el periodo 1997-2008 (24,25). La

codificación para el periodo contemplado por el estudio cambió: códigos 0840 a 0849, en la novena revisión, y códigos B50 a B54, P373 a P374 y O986, en la décima revisión; aunque, en general, el diagnóstico de paludismo se conservó, la décima revisión especificó el paludismo congénito y el paludismo que complica el embarazo, el parto y el puerperio. Además, a partir de 1998, las bases de mortalidad comenzaron a incluir más de una causa de defunción.

La información de los casos de paludismo se obtuvo de los registros de morbilidad que consolidaba el programa de control de vectores del Ministerio de la Protección Social para los años 1979 a 1997 y del Sistema de Vigilancia de Salud Pública (Sivigila) del Instituto Nacional de Salud para los años 1998 a 2008. La información sobre población se obtuvo de las proyecciones de población del DANE para 1979-2008 (26,27).

Las variables consideradas en el estudio fueron: año de registro de la defunción, población total por año, número de muertes, sexo, edad, departamento de residencia habitual y código de causa básica de defunción.

Se calcularon las tasas de mortalidad específica por grupos de edad y sexo, y se expresaron en muertes por 100.000 personas al año. Se consideraron grupos de edad por quinquenios. Para poder comparar la evolución de la mortalidad con el tiempo, se calcularon las tasas de mortalidad año a año, desde 1979 hasta 2008. Las tasas de mortalidad por edad se ajustaron por el método directo, empleando la población nacional por grupos de edad por quinquenios del censo 2005. Se construyó la tasa de letalidad relacionando el número de muertes en un año determinado, con el número de casos de paludismo, y multiplicando el resultado por la constante cien.

La tendencia del número absoluto de muertes por paludismo o su correspondiente tasa de mortalidad, se modelaron mediante análisis de regresión de puntos de inflexión (*joinpoint Poisson*). El análisis de regresión *joinpoint* es una técnica estadística no lineal cuyo propósito es identificar los cambios en la tendencia. Este procedimiento permite identificar el momento en que se producen cambios significativos en la tendencia y estima la magnitud del aumento o la disminución observados en cada intervalo mediante los porcentajes de cambio anual. En los modelos utilizados se establecieron hasta un máximo de tres puntos de inflexión, y el programa buscó el modelo más sencillo que se ajustaba a los

datos mediante la técnica de mínimos cuadrados ponderados, estimando luego su significación estadística por medio de permutaciones Monte Carlo y corrección de Bonferroni. La significación estadística se fijó en 0,05 % (28).

Para el procesamiento de la información obtenida, se emplearon hojas de cálculo de Microsoft Excel®. La información se analizó con el programa *Joinpoint Regression*® (29).

El estudio cumplió con los requisitos éticos establecidos por la normatividad colombiana, enmarcada en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, cuyo artículo 11 clasifica este estudio como investigación "sin riesgo".

Resultados

Entre 1979 y 2008 se registraron 6.965 muertes por paludismo en Colombia, de las cuales, el 56,0 % (3.897) se presentó en hombres ($p < 0,05$). La edad promedio al momento de morir fue de 28,7 años para los hombres y de 23,7 años para las mujeres. La relación entre hombres y mujeres fue de 1,3:1.

En 1.790 (25,7 %) defunciones se identificó la especie parasitaria causante de la muerte: *Plasmodium falciparum* en 21,2 %, *P. vivax* en 3,9 %, *P. malariae* en 0,2 %, y otra especie parasitaria en 0,5% (incluida las especies asociadas y *P. ovale*).

La tasa cruda de mortalidad por paludismo para el periodo de estudio fue de 0,64 muertes por 100.000 habitantes, 0,73 para hombres y 0,56 para mujeres. La tasa ajustada por edad fue de 0,74 por 100.000 habitantes, 0,87 para hombres y 0,62 para mujeres.

La tendencia de las tasas de mortalidad por paludismo no fue homogénea entre hombres ni entre mujeres. Para los primeros, entre 1979 y 1995 se produjo una tendencia descendente con porcentaje de cambio anual de -16,1 %, estadísticamente significativo; para el periodo de 1995 a 1998, cambió a una tendencia ascendente aunque no significativa estadísticamente; luego, entre 1998 y 2008, descendió de forma menos intensa, con un porcentaje de cambio anual de -7,5 %, estadísticamente significativo. En las mujeres, la tendencia fue similar, con un periodo descendente entre 1979 y 1995 con un porcentaje de cambio anual de -15,6 %, estadísticamente significativo; entre 1995 y 1998 ascendió con un porcentaje de cambio anual de 28,6 %; entre 1998 y 2008 volvió a descender de forma significativa con un porcentaje

de cambio anual de -14,2 %. Tanto para hombres como para mujeres la tendencia para el periodo 1979- 2008 fue descendente, con un porcentaje de cambio anual de -6,8 % (IC_{95%} -8,9 a -4,7), estadísticamente significativo. En los hombres, el dicho porcentaje fue de -6,5 % (IC_{95%} -8,7 a -4,3) y, en las mujeres, de -8,0 % (IC_{95%} -9,8 a -6,1).

Las tasas de mortalidad específicas por grupo de edad mostraron un panorama complejo; en general, disminuyeron en todos los grupos considerados y, de forma acelerada, entre 1979 y 1995. Esa reducción fue más acentuada en el grupo de 65 y más años, y en el de 0 a 4 años (figura 1). El análisis de regresión de los puntos de inflexión mostró una tendencia constante al descenso (grupos de 5 a 14 años y de 45 a 64 años). En el grupo de 0 a 4 años, se observaron tres periodos: el inicial (1979-1983), de estabilización de las tasas; el intermedio (1983-1989), y el final (1989-2008), de descenso estadísticamente significativo. En el grupo de 14 a 44 años, se observaron cuatro periodos: el primero (1979-1982), de estabilización de las tasas, seguido por uno de descenso estadísticamente significativo (1982-1995), luego otro de estabilización de tasas (1995-2002) y, finalmente, uno de descenso estadísticamente significativo (1989-2008). En el grupo de 65 y más años, se observaron dos periodos: el inicial (1979-1995), de descenso estadísticamente significativo, y el final (1995-2008), de estabilización de las tasas (cuadro 1).

Las tasas ajustadas por edad descendieron de 2,17 a 0,12 muertes por 100.000 habitantes, entre 1979 y 2008 (porcentaje de cambio anual: -6,8 %; $p < 0,05$). El análisis de regresión de puntos de inflexión mostró tres periodos: el inicial (1979-1995), de descenso estadísticamente significativo; el intermedio (1995-1998), de estabilización de las tasas, y el final (1998-2008), de nuevo descenso estadísticamente significativo (figura 2).

Por entidad territorial de residencia del fallecido, el análisis de regresión de puntos de inflexión mostró en el periodo completo, tres patrones: descenso estadísticamente significativo de las tasas ajustadas por edad en Amazonas, Antioquia, Arauca, Bogotá, Caquetá, Casanare, Meta, Nariño, Norte de Santander y Valle del Cauca; incremento estadísticamente significativo en Cauca, Cesar y Córdoba, y estabilización (incremento o reducción inferior a 0,5 % anual) en Bolívar, Huila, Caldas, Cundinamarca, Tolima, Boyacá, Magdalena, Norte de Santander, Chocó, Sucre, Risaralda,

La Guajira, Santander, Risaralda y La Guajira. El mayor descenso de las tasas ajustadas por edad se produjo en Antioquia, donde el porcentaje de cambio anual fue de -44,7 % en el periodo 1985-1987, seguido por otro descenso que señaló uno de -8,9 % en el periodo 1987-2008 (cuadro 2).

La letalidad por paludismo para el periodo de estudio fue de 0,21 %. El análisis de regresión de puntos de inflexión permitió observar cuatro periodos: el inicial (1979-1985), de descenso estadísticamente significativo (porcentaje de cambio anual: -7,7%; IC_{95%} -10,9 a -4,5; p<0,05); el segundo (1985-1995), también de descenso estadísticamente significativo (porcentaje de cambio anual: -22, %; IC_{95%} -25,6 a -19,4; p<0,05); el tercero (1995-1998), de estabilización (porcentaje de cambio anual: 41,3 %; IC_{95%} -25,9 a 169,6; p>0,05). y el final (1998-2008,) de descenso estadísticamente significativo (porcentaje de cambio anual: -4,6 %; IC_{95%} -8,7 a -0,4; p<0,05).

Discusión

Según los resultados de este estudio, la tendencia de la mortalidad por paludismo en Colombia de 1979 a 2008, ha tenido un importante descenso tanto en hombres como en mujeres. Ese descenso ha sido menor a partir de la segunda mitad de la década de los noventa, en comparación con la presentada en la década de los ochenta.

Como fortaleza del estudio se debe indicar que el análisis de regresión de puntos de inflexión al estimar el porcentaje de cambio anual, describe los cambios de tendencia en periodos sucesivos y el aumento o disminución de los mismos luego de seleccionar el mejor ajuste del modelo, lo que evita posibles sesgos que se producen cuando se especifican los periodos para el análisis de las tendencias. Sin embargo, tiene limitaciones que se derivan del cálculo de los porcentajes de cambio anual, en los que el método asume que los cambios

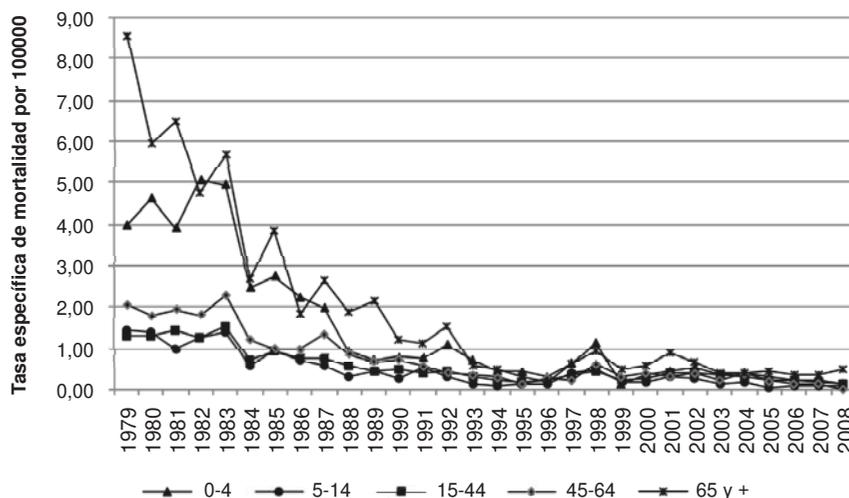


Figura 1. Tendencia de las tasas de mortalidad por paludismo, específicas por grupo de edad. Colombia, 1979-2008

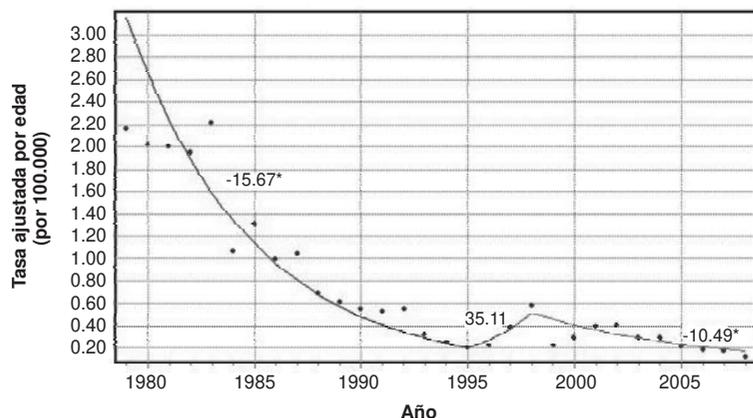
Cuadro 1. Análisis de regresión de puntos de inflexión (*joinpoint*) de las tasas de mortalidad por paludismo, específicas por grupo de edad. Colombia, 1979-2008

Grupos de edad (años)	Tasa 1985	Tasa 2008	PCA global	Tendencia 1		Tendencia 2		Tendencia 3		Tendencia 4	
				Periodo 1	PCA	Periodo 2	PCA	Periodo 3	PCA	Periodo 4	PCA
0-4	3,98	0,14	-11,3*	1979-1983	2,9	1983-1989	-23,5*	1989-2008	-6,1*		
5-14	1,41	0,09	-8,9*	1979-2008	-8,9*						
15-44	1,30	0,13	-7,2*	1979-1982	1,7	1982-1995	-12,7*	1995-2002	8,2	2002-2008	-16,3*
45-64	2,04	0,01	-8,9*	1979-2008	-8,9*						
65 y más	8,54	0,49	-11,5*	1979-1995	-14,6*	1995-2008	-2,8				

PCA: porcentaje de cambio anual; PCA global: PCA entre 1985 y 2008

* El PCA es significativamente distinto de 0 (p<0,05).

Fuente: Estadísticas vitales, DANE



Fuente: Estadísticas vitales, DANE

Figura 2. Análisis de regresión de puntos de inflexión (*joinpoint*) para las tasas de mortalidad por paludismo, ajustadas por edad. Colombia, 1979-2008

Cuadro 2. Análisis de regresión de puntos de inflexión (*joinpoint*) de las tasas de mortalidad por paludismo, ajustadas por edad, por entidad territorial de residencia. Colombia, 1985-2008

Entidad territorial	Tasa 1985	Tasa 2008	PCA global	Tendencia 1		Tendencia 2		Tendencia 3		Tendencia 4	
				Periodo 1	PCA	Periodo 2	PCA	Periodo 3	PCA	Periodo 4	PCA
Amazonas	13,31	1,36	-9,7*	1985-1991	-30,9*	1991-2008	1,3				
Antioquia	3,05	0,12	-12,6*	1985-1987	-44,7*	1987-2008	-8,9*				
Arauca	2,30	0,00	-5,3*								
Bogotá	0,14	0,02	-4,1*								
Bolívar	0,29	0,06	0,1								
Boyacá	0,68	0,00	-0,5								
Caldas	0,00	0,00	1,2								
Caquetá	11,18	0,22	-13,6*	1985-1995	-22,8*	1995-2008	0,2				
Casanare	1,85	0,33	-4,4*	1985-1987	-55,8*	1985-1981	32,7*	1991-1994	-25,1	1994-2008	0,5
Cauca	2,60	0,07	11,5*	1985-1987	31,9	1985-1987	-34,4*	1993-2001	12,5	2001-2008	-24,2*
Cesar	0,24	0,00	1,7*								
Chocó	5,70	2,12	-1,0								
Córdoba	1,25	0,66	3,2*	1986-1997	10,3*	1997-2000	33,3	2000-2008	-8,1		
Cundinamarca	0,28	0,00	3,0								
Huila	0,33	0,81	1,9								
La Guajira	1,00	0,45	-3,2								
Magdalena	0,00	0,00	-0,6								
Meta	8,31	0,53	-12,0*								
Nariño	2,59	0,18	-6,5*	1985-1992	2,9	1992-1997	-44,7*	1997-2002	69,1*	2002-2008	-31,5*
Norte de Santander	0,00	0,00	-0,8								
Putumayo	2,02	0,00	-4,5*								
Risaralda	0,00	0,22	-2,4								
Santander	1,12	0,10	-3,6								
Sucre	0,00	0,00	-1,6								
Tolima	0,46	0,00	-0,2								
Valle	0,52	0,09	-3,7*								

PCA: porcentaje de cambio anual; PCA global: PCA entre 1985 y 2008

* El PCA es significativamente distinto de 0 (p<0,05).

son constantes en los intervalos de tiempo y esto puede que no sea cierto (30). Otras limitaciones del estudio se derivan de la calidad y de la cobertura de la información utilizada. Como limitaciones de la calidad deben mencionarse la completitud y la validación de los datos.

La tendencia decreciente de la mortalidad por paludismo plantea la necesidad de demostrar si

son resultados artificiales debidos a factores que se producen por errores en el numerador y en el denominador, o si son reales. El valor epidemiológico de estos resultados radica en la precisión con la cual reflejan la frecuencia real de los eventos que afectan la salud de la población. Algunos autores recomiendan buscar explicaciones a los cambios observados en estudios de tendencias

de mortalidad (31). En general, los errores en el numerador podrían ocurrir por cambios en el reconocimiento de la enfermedad, en el registro y la notificación del evento, en la confirmación diagnóstica y en los cambios de la codificación para la clasificación de causas de muerte; los cambios en el denominador se pueden deber a errores en el volumen y la composición de la población (31).

Entre las limitaciones importantes que dificultan establecer la verdadera magnitud de la mortalidad, figuran: el subregistro existente en la información de defunciones del país, las dificultades para determinar la causa exacta de muerte para este evento debido a problemas en la accesibilidad rural para la búsqueda de atención, y los problemas para la disponibilidad y sistematización oportuna de esta información (32). Asimismo, se considera el impacto que sobre la tendencia de la mortalidad pudo haber tenido el cambio de codificación de las causas de defunción de la clasificación internacional de enfermedades, al pasar de la revisión CIE-9 a la CIE-10, debido a que no se dio una completa equivalencia entre los códigos de causa de muerte atribuida a paludismo entre estas dos revisiones. Además, se desconoce si como criterio para definir la muerte por paludismo, se exigió tener confirmación por laboratorio clínico, como se hace en la actualidad. Para el periodo analizado, hacia finales del siglo pasado, Colombia estableció el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila). Con la implementación del Sivigila se comenzaron a elaborar los protocolos de vigilancia, en los que se establecieron las definiciones de caso de los eventos de interés en salud pública (entre ellas, la de muerte por paludismo) y a emplear las fichas de notificación. Apenas en los últimos años se ha comenzado a comparar y validar la información recopilada por los certificados de defunción y las fichas de notificación correspondientes a muerte por paludismo.

En el 75 % de las defunciones no se especificó el tipo de parásito que ocasionó la enfermedad. Este hecho plantea que muchas de estas defunciones no tuvieron confirmación parasitológica, lo que indica una falta de conocimiento sobre la importancia de la información de mortalidad, que como consecuencia no ha permitido una toma adecuada de decisiones.

El lugar de origen de la infección no se registra en los certificados de defunción, lo cual les resta valor epidemiológico. Por otra parte, es llamativa la certificación de mortalidad en casos de fallecidos

residentes en sitios que no reúnen características ecoepidemiológicas para la manifestación de la enfermedad. Es de anotar que los casos no son autóctonos y pueden relacionarse con personas que por diferentes motivos, como turismo o trabajo, se trasladaron a zonas endémicas en donde adquirieron la enfermedad (33).

Entre los principales errores que pueden afectar el denominador podrían estar los debidos a la falta de uniformidad en las estimaciones oficiales de la población en riesgo de contraer paludismo en el país. Esto se puede evidenciar en el cálculo de los indicadores de morbilidad y mortalidad por paludismo que unas veces utilizan población general, la cual diluye la magnitud del problema y puede introducir variaciones artificiales, y otras veces, la población específica en riesgo (3,34).

Igualmente, la causa básica de mortalidad puede quedar enmascarada por una inadecuada elaboración de las causas de muerte en el certificado de defunción, debido a que se pueden registrar los eventos derivados de las complicaciones que produce el paludismo o las enfermedades que se consideran en su diagnóstico diferencial. Estos aspectos se han podido evidenciar en áreas endémicas de paludismo por *P. falciparum*, donde síndromes como el de estrés respiratorio y la anemia, reconocidas complicaciones del paludismo que conducen a la muerte, son consignados en el certificado en lugar del paludismo, como la causa básica de defunción (35).

Los cambios observados en la mortalidad por malaria en Colombia, también podrían ser reales dado que la tendencia observada se comporta de forma similar a la que se viene registrando en la región de las Américas y, específicamente, en Brasil y Guyana, el primero con un mayor número de defunciones y el segundo con un menor número de muertes que las registradas en nuestro país (36). También, en Venezuela se ha informado sobre una reducción del número de muertes por paludismo entre 1988 y 2007, cuando de 45 casos fatales se pasó 16 (37). Para el periodo 1979-1990, en el país ya se observaba la tendencia decreciente de la mortalidad (38).

Entre otros aspectos que podrían explicar que los cambios son reales, figuran los relacionados con las diferentes medidas adoptadas por el programa nacional para la prevención y el control de la enfermedad. Entre 1975 y 1993, predominó el enfoque de control con el objetivo final de la erradicación, en el cual la detección pasiva y activa

de casos y el tratamiento presuntivo jugaron un papel importante. Entre 1993 y 2004, se inició un proceso de descentralización y las acciones operativas de prevención y control fueron asumidas por las entidades territoriales de salud que recurrieron al diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno, junto con el control selectivo del vector (39-41). En los últimos 10 años, cuando la tendencia de la mortalidad continuó su decrecimiento a menor velocidad, Colombia se incorporó a la estrategia global de control del paludismo que se ha basado en: el diagnóstico precoz y el tratamiento inmediato; la aplicación de medidas de protección y prevención para el individuo, la familia y la comunidad, incluida la lucha contra el vector; el desarrollo de la capacidad para predecir y contener epidemias desde un principio, y el fortalecimiento de la capacidad local en investigación básica y aplicada, para permitir y promover la evaluación regular de la situación del paludismo, teniendo en cuenta los factores ecológicos, sociales y económicos determinantes de la enfermedad (42). A la detección y el diagnóstico de los casos se agregó el uso de pruebas de diagnóstico rápido y, para su tratamiento oportuno, se cambiaron los esquemas terapéuticos que incluyeron nuevas alternativas. Estas innovaciones, junto con el incremento del número de los puestos de diagnóstico y tratamiento, pueden haber contribuido a la reducción en la tendencia de la letalidad (43).

Aparte de estas consideraciones, algunos factores determinantes que pueden explicar la muerte debida a paludismo no se consideran en el certificado de defunción, como son las fallas operativas en la atención primaria de los pacientes (44) y las fallas en la atención en la primera consulta: no sospechar clínicamente al paludismo, demoras en la solicitud de la gota gruesa, demoras en el reporte de los resultados y errores en la calidad de la lectura en el laboratorio. Estas fallas representan carencias en la capacidad de respuesta de la atención primaria, ya que la tecnología y los procedimientos necesarios para el correcto diagnóstico, la valoración clínica y el manejo inicial del paludismo, generalmente, son de baja complejidad (45).

Otros factores que determinan la presencia de la enfermedad, como la colonización y la migración de la población, la ocupación, la pobreza, el analfabetismo, las creencias y prácticas de la comunidad sobre la enfermedad, la desnutrición, la falta de acceso al diagnóstico y al tratamiento, y el desarrollo de los servicios de atención, así como la disponibilidad y la oportunidad del tratamiento,

pueden contribuir con la mortalidad por paludismo (19-20,44-51).

Los resultados de este estudio tienen implicaciones para considerar las estrategias de prevención y control de paludismo que están en cabeza del programa nacional de prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores. Es de anotar que en algunos estudios se han señalado los problemas y debilidades del programa, los cuales se han atribuido a falta de conocimiento y habilidades gerenciales del personal que en ellos labora, a la carencia de un sistema de comunicación, a la debilidad de los municipios o del personal (52), al limitado acceso al diagnóstico y el tratamiento, o a la desvinculación de personal capacitado (53). Igualmente, han contribuido la falta de participación de otros sectores en el programa, la falta de planes estructurados para la participación ciudadana, las deficiencias técnicas y la insuficiencia e inestabilidad del recurso humano contratado en el nivel local (54).

La descentralización deterioró el programa de control de la malaria debido al desmonte de la capacidad instalada, el debilitamiento del Estado y su incumplimiento progresivo de la responsabilidad sobre la salud pública, la fragmentación de las acciones de control, la pérdida de la capacidad gerencial y operativa, la subordinación de la atención a los contratos de aseguramiento y el colapso del sistema de información (55). En general, la reforma sanitaria no produjo mayores avances en materia de acceso, equidad, eficiencia y calidad en los servicios de salud, debido a limitaciones políticas, institucionales, financieras y administrativas que no permitieron un desarrollo apropiado (56).

En muchos estudios se ha mencionado que las actividades de prevención y control son medidas efectivas para reducir la mortalidad por paludismo en la población general. Entre las acciones que el programa nacional de prevención y control de vectores debe reforzar o fortalecer en los niveles local, territorial y nacional, se consideran las actividades de capacitación del equipo de salud para mejorar la detección y el diagnóstico oportunos, identificar las enfermedades prevalentes con las que se debe establecer el diagnóstico diferencial, reconocer precozmente las complicaciones y suministrar oportunamente el tratamiento (57-59).

También, los diferentes medios de comunicación pueden jugar un papel importante en la divulgación de la información de las medidas de promoción, prevención y control de esta enfermedad. Por otra

parte, en la medida en que sea posible, se deben reducir los problemas de acceso a los servicios de salud y se deben establecer actividades de vigilancia, seguimiento y evaluación de las acciones establecidas para controlar la enfermedad.

Ante estas razones, es importante impulsar el desarrollo de una cultura informática en la que estén involucrados los responsables de la vigilancia epidemiológica, las estadísticas vitales y el programa de prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores, para que se puedan conocer inmediatamente todos los casos de mortalidad, mediante el uso del certificado de defunción y la ficha de notificación del Sivigila y, a la vez, mejorar la calidad de los datos que en estos instrumentos se consigna. Aunque en la actualidad se tengan retrasos y limitaciones en la consolidación nacional de la información proveniente de los certificados de defunción, estos se constituyen en la principal fuente de información de la mortalidad; además, son comparables, de fácil consulta y permiten realizar estudios valiosos sobre este padecimiento, con el fin de mejorar la toma de decisiones tendientes a priorizar la utilización de los recursos asignados.

En conclusión, el paludismo es una enfermedad prevenible y curable que debería desaparecer de las estadísticas de mortalidad como causa de defunción. La muerte por paludismo es evitable en la medida en que se garantice un diagnóstico y tratamiento oportunos. Parte de las estrategias para combatir el paludismo se apoyan en la ampliación y el mejoramiento de la red de diagnóstico y tratamiento en zonas con deficiente cobertura, la implementación de acciones de comunicación social, la disposición adecuada de medicamentos, el fortalecimiento de la vigilancia de los vectores junto con las acciones de control selectivo en el ámbito local y la vigilancia en salud pública (57-60).

A pesar de las limitaciones y la calidad de la información contenida en los certificados de defunción, éste es uno de los primeros estudios en el país que analizan el comportamiento de la tendencia de la mortalidad por paludismo. Se constituye en el punto de partida para llevar a cabo investigaciones que utilicen otras metodologías y que permitan aumentar el conocimiento de la presentación de mortalidad por paludismo en la población colombiana en riesgo de sufrir esta enfermedad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

Pablo Chaparro es el responsable nacional de la vigilancia en salud pública del paludismo en el Instituto Nacional de Salud de Colombia, y bajo su responsabilidad está la información de morbilidad y mortalidad del paludismo que proviene del Sistema de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila).

Julio Padilla es el coordinador del programa nacional de prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores del Ministerio de la Protección Social de Colombia, y bajo su responsabilidad se encuentra la organización de actividades relacionadas con la distribución de recursos económicos, medicamentos, insumos para control (insecticidas, mosquiteros, entre otros) y medidas de prevención.

Las opiniones expresadas por los autores no representan las de las instituciones a las cuales pertenecen.

Referencias

1. **Rao C, Osterberger B, Anh TD, MacDonald M, Chuc NT, Hill PS.** Compiling mortality statistics from civil registration systems in Viet Nam: The long road ahead. *Bull World Health Organ.* 2010;88:58-65.
2. **Robles M.** Objetivos de desarrollo del milenio. *Humanismo y trabajo social.* 2006;5:93-101.
3. **Padilla J, Rico A, Usta C.** Malaria en Córdoba: situación epidemiológica y medidas de prevención. *Inf Quinc Epidemiol Nac.* 2001;6:49-55.
4. **World Health Organization.** World malaria report 2010, Geneva: World Health Organization. Fecha de consulta: 20 de mayo de 2011. Disponible en: http://www.who.int/malaria/world_malaria_report_2010/en/index.html.
5. **Organización Panamericana de la Salud.** Informe de la situación del paludismo en las Américas, 2008. Washington, D.C.: OPS; 2010.
6. **World Health Organization.** The World Health Report 2005: Make every mother and child count. Geneva: WHO; 2005. Fecha de consulta: 16 de junio de 2011. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2005/en/index.html>
7. **ter Kuile F, Rogerson S.** *Plasmodium vivax* infection during pregnancy: An important problem in need of new solutions. *Clin Infect Dis.* 2008;46:1382-4.
8. **Guyatt H, Snow R.** The epidemiology and burden of *Plasmodium falciparum* related anemia among pregnant women in sub-Saharan Africa. *Am J Trop Med Hyg.* 2001;64(Suppl.1-2):36-44.
9. **Desai M, ter Kuile F, Nosten F, McGready R, Asamo K, Brabin B, et al.** Epidemiology and burden of malaria in pregnancy. *Lancet Infect Dis.* 2007;7:93-104.
10. **World Health Organization.** Community involvement in rolling back malaria. WHO/CDS/RBM/2002.42. Geneva: World Health Organization; 2002.
11. **Molineaux L.** Malaria and mortality: Some epidemiological considerations. *Ann Trop Med Parasitol.* 1997;91:811-25.

12. **Whitehead M.** The concepts and principles of equity and health. *Int J Health Serv.* 1992;22:429-45.
13. **World Health Organization.** Equity in health and health care: A WHO/SIDA initiative. Geneva: WHO/ARA; 1996.
14. **Liss P.** Health care need: Meaning and measurement. Hants: Avebury Ashgate Publishing, Ltd.; 1993.
15. **Padilla J, Rico A, Usta C.** Malaria en Córdoba: situación epidemiológica y medidas de prevención. *Inf Quin Epidemiol Nac.* 2001;6:49-55.
16. **Padilla J, Piñeros J.** Situación de la malaria en el Pacífico nariñense durante el año 2001. Informe preliminar. *Inf Quin Epidemiol Nac.* 2001;6:269-73.
17. **Padilla J, Peña S.** Situación epidemiológica de la malaria en Colombia. *Inf Quin Epidemiol Nac.* 2002;7:333-46.
18. **Fernández J, Osorio L, Murillo O, Escobar H, Bustamante P, Agudelo H, et al.** Caracterización de la mortalidad por malaria en el Valle del Cauca, 2005-2006. *Biomédica.* 2009;29:582-90.
19. **Saeed I, Ahmed E.** Determinants of malaria mortality among displaced people in Khartoum state, Sudan. *East Mediterr Health J.* 2003;9:593-9.
20. **Sarkar J, Murhekar, Shah N, van Hutin Y.** Risk factors for malaria deaths in Jalpaiguri district, West Bengal, India: Evidence for further action. *Malar J.* 2009;8:133.
21. **Ministerio de Salud de Perú.** Factores de riesgo de la malaria grave en el Perú. Lima: Ministerio de Salud; 2001.
22. **González P, Jiménez M, Viñes J.** Efecto de la cohorte de nacimiento, período de diagnóstico y de la edad en la incidencia de cáncer en Navarra, 1973-1997. *An Sist Sanit Navar.* 2005;28:389-402.
23. **López G, Pollán M, Aragonés N, Pérez B, Liácer A, Pérez J, et al.** Tendencias de la mortalidad en España, 1952-1996. Efecto de la edad, de la cohorte de nacimiento y del período de muerte. Madrid: Instituto de Salud Carlos III; 2002.
24. **Organización Panamericana de la Salud.** Manual de la clasificación estadística internacional de enfermedades, traumatismos y causas de defunción. Novena revisión. Washington, DC: OPS; 1978.
25. **Organización Panamericana de la Salud.** Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. Décima revisión. Washington, DC: OPS; 1995.
26. **DANE.** Colombia estadística 1979. Fecha de consulta: 28 de marzo de 2011. Disponible en: http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=156.
27. **DANE.** Series de población. Fecha de consulta: 6 de marzo de 2011. Disponible en: http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=238&Itemid=121.
28. **Kim H, Fay M, Feuer E, Midthune D.** Permutation test for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Statist Med.* 2000;19:335-51.
29. **Joinpoint Regression Program.** Versión 3.5.1. National Cancer Institute. Bethesda, EEUU. Fecha de consulta: 30 de julio de 2011. Disponible en: <http://srab.cancer.gov/joinpoint/ultimo acceso>.
30. **O'Flaherty M, Bishop J, Redpath A, McLaughlin T, Murphy D, Chalmers J et al.** Coronary heart disease mortality among young adults in Scotland in relation to social inequalities: Time trend study. *BMJ.* 2009;339:b2613.
31. **Lilienfield A, Lilienfield D.** Fundamentos de epidemiología. Wilmington, DE: Addison Wesley Iberoamericana; 1987.
32. **Illey K.** Malaria deaths are the hardest to count. *Bull World Health Organ.* 2006;84:165-6.
33. **Rebollo S.** Enfermedades transmitidas por vectores. *Boletín Epidemiológico Distrital.* 1997;2:1-9.
34. **Instituto Nacional de Salud.** Informe Epidemiológico Nacional 2009. Fecha de consulta: 12 de junio de 2011. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/?idcategoria=82972#>.
35. **Cunningham F, McDonald P, Gant N, Leveno M, Gilstrap L, Hankins M, et al.** William's Obstetricia, edición 20. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1998.
36. **Pan American Health Organization.** Annual malaria cases and deaths in the Americas: 1998-2006. Washington D.C.: PAHO; 2006. Fecha de consulta: 1 de abril de 2011. Disponible en: <http://www.paho.org/English/AD/DPC/CD/mal-cases-deaths-1998-2006.pdf>.
37. **Metzger W, Girón A, Vivas S, González J, Charrasco A, Mordmüller B, et al.** A rapid malaria appraisal in the Venezuelan Amazon. *Malar J.* 2009;8:291.
38. **Agudelo C, Corredor A, Echeverry M, Salcedo H, Murrain B.** Malaria: fundamentos y alcances del control. Características en Colombia. *Infectio.* 1995;1:31-55.
39. **Valero M.** Malaria in Colombia: Retrospective glance during the past 40 years. *Rev Salud Pública.* 2006;8:141-9.
40. **Gómez R.** La mortalidad evitable como indicador de desempeño de la política sanitaria Colombia 1985-2001. Primera edición. Medellín: Imprenta Universidad de Antioquia; 2008.
41. **Padilla J, Álvarez G, Montoya R, Chaparro P, Herrera S.** Epidemiology and control of malaria in Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2011;106(Suppl.1):114-22.
42. **Organización Panamericana de la Salud.** Situación de los programas de malaria en las Américas. *Boletín epidemiológico.* 2001;22:10-4.
43. **Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Protocolos y guías para la gestión de la vigilancia en salud pública, atención clínica integral y control vectorial de las enfermedades transmitidas por vectores. Bogotá: Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud; 2011.
44. **Fernández J, Osorio L, Murillo O, Escobar H, Bustamante P, Agudelo H, et al.** Caracterización de la mortalidad por malaria en el Valle del Cauca, 2005-2006. *Biomédica.* 2009;29:582-90.
45. **Starfield B.** Atenção primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO, Ministério de Saúde; 2002. Fecha de consulta: 5 de marzo de 2011. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/ulis/cgi-bin/ExtractPDF.pl?catno=130805&look=default&ll=3&display=1&lang=por&from=&to=>.
46. **Dürheim D, Frieremans S, Kruger P, Mabuza A, Bruyn J.** Confidential inquiry into malaria deaths. *Bull World Health Organ.* 1999;77:263-6.

47. **O'Meara W, Noor A, Gatakaa H, Tsofa H, McKenzie F, Marsh K.** The impact of primary health care on malaria morbidity—defining access by disease burden. *Trop Med Int Health.* 2009;14:29-35.
48. **Newman R, Parise M, Barber A, Steketee R.** Malaria related deaths among U.S. travelers, 1963-2001. *Ann Intern Med.* 2004;141:547-55.
49. **Ramroth H, Ndugwa R, Müller O, Yé Y, Sié A, Kouyaté B, et al.** Decreasing childhood mortality and increasing proportion of malaria deaths in rural Burkina Faso. *Glob Health Action.* 2009;2.
50. **Chuma J, Okungu V, Molyneux C.** Barriers to prompt and effective malaria treatment among the poorest population in Kenya. *Malar J.* 2010;9:144.
51. **Reilley B, Abeyasinghe R, Pakianathar M.** Barriers to prompt and effective treatment of malaria in northern Sri Lanka. *Trop Med Int Health.* 2002;7:744-9.
52. **Agudelo C, Corredor A, Valero M.** Assessing options for an innovative malaria control program on the basis of experience with the new Colombian health social security system. *Rev Salud Pública.* 2004;6(Suppl.1):1-39.
53. **Cerón V.** Modelo de control de malaria en el departamento de Antioquia. Estudio de casos. *Rev Salud Pública.* 2004;6(Suppl.1):64-79.
54. **Pineda F, Valero V, Agudelo C.** Evaluación del programa de control de la malaria en la Amazonia colombiana. *Rev Salud Pública.* 2004;6(Suppl.1):40-9.
55. **Jiménez M, Hinestroza Y, Gómez R.** Reformas sanitarias e impacto del control de malaria en dos áreas endémicas de Colombia, 1982-2004. *Colomb Med.* 2007;38:113-31.
56. **Carrasquilla G.** Descentralización, reforma sectorial y control de la malaria en Colombia. En: Yadón ZE, Gürtler RE, Tobar F, Medici Yadón AC, editores. *Descentralización y gestión del control de las enfermedades transmisibles en América Latina.* Buenos Aires: OPS; 2006. p. 131-54.
57. **Hess K, Goad J, Arguin P.** Intravenous artesunate for the treatment of severe malaria. *Ann Pharmacother.* 2010;44:1250-8.
58. **Gomes M, Ribeiro I, Warsame M, Karunajeewa H, Petzold M.** Rectal artemisinins for malaria: A review of efficacy and safety from individual patient data in clinical studies. *BMC Infect Dis.* 2008;8:39.
59. **Checkley A, Whitty C.** Artesunate, artemether or quinine in severe *Plasmodium falciparum* malaria? *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2007;5:199-204.
60. **Departamento Nacional de Planeación.** Metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio—2015. Bogotá; DNP: 2005.
61. **Anderson J, Doocy S, Haskew C, Spiegel P, Moss W.** The burden of malaria in post-emergency refugee sites: A retrospective study. *Confl Health.* 2011;5:17.