

Control focal del paludismo

Tratamiento focal usando quimioprofilaxis y rociado intradomiciliar con insecticida para el control del paludismo en el sur de México.

Mario Henry Rodríguez López* • Enrique Gerardo Loyola Elizondo*

Ángel Francisco Betanzos Reyes* • Cuauhtémoc Villarreal Treviño* • David Nielsen Bown**

Resumen

La efectividad y eficiencia de una estrategia de aplicación focal para el control del paludismo, comparado con la estrategia tradicional de control, fueron evaluadas en dos grupos de localidades del Soconusco en el sur de Chiapas, México. El control focal consistió en la administración profiláctica de medicamentos antimaláricos a las personas que habían presentado episodios de paludismo en los dos años previos al estudio y la aplicación de rociado intradomiciliar con DDT en las casas de estas personas. El control tradicional consistió en el tratamiento de los casos de paludismo y el rociado de DDT a todas las casas de cada localidad. La estrategia de control focal mostró tener la misma efectividad (medida por el Índice Parasitario Anual) que la estrategia tradicional, pero su eficiencia fue superior con costos cuatro veces menores que los infringidos con medidas de control de cobertura total. El control focal tuvo además la ventaja de incorporar la participación comunitaria en la aplicación de las medidas de control.

Palabras clave: Paludismo, recaída, control, insecticida, medicamentos.

Summary

The efficacy of a focal control strategy for malaria was evaluated against a conventional scheme carried out in two groups of villages in the Soconusco, southern Chiapas, México. Focal control consisted on the prophylactic administration of antimalarial drugs to people who had experienced malaria episodes two years previous to the study. Homes of these malaria patients were also sprayed indoors with DDT. The traditional strategy consisted on the treatment of all patients with antimalarial drugs as well as indoor spraying with DDT of all houses in the villages. Results from the focal control demonstrated similar efficacy as compared to conventional. However, in terms of cost, focal control was four fold more economical. Focal control had an additional advantage of incorporating community participation within the control operations.

Key words: Malaria, relapse, control, insecticide, antimalarial-drugs.

Introducción

En México, donde más del 50 por ciento de la población habita en áreas potencialmente palúdicas (Rodríguez y Loyola, 1989), el resurgimiento del paludismo alcanzó proporciones epidémicas durante el periodo de 1980-1989. A partir de entonces, con la reactivación de actividades intensivas antipalúdicas, se ha logrado un control adecuado y la localización del problema a focos residuales.

El rociado intradomiciliar de insecticidas y el tratamiento de los enfermos y sus contactos son las actividades básicas de

la campaña del control del paludismo. Sin embargo, el programa ha enfrentado dos limitaciones importantes para llevar a cabo sus actividades: adecuar la frecuencia y el tiempo de rociado de insecticidas, con los aumentos de las poblaciones de mosquitos vectores en localidades dispersas y muchas veces de acceso difícil y la necesidad de economizar en el uso de insecticidas.

Por otra parte, la quimioterapia se administra en el tratamiento de casos de paludismo y sus contactos (detectados por vigilancia activa y pasiva) y en forma masiva en caso de brotes epidémicos. Dentro de esta estrategia, la quimioterapia

* Centro de Investigación de Paludismo, Subsecretaría de Coordinación y Desarrollo, Secretaría de Salud.

** Organización Panamericana de la Salud, Guatemala, Guatemala.

Este trabajo fue financiado por la Secretaría de Salud y por un donativo proporcionado por el programa especial para la Investigación y Entrenamiento en Enfermedades Tropicales del Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas - Banco Mundial Organización Mundial de la Salud.
6 de octubre de 1993

Leído el 6 de octubre de 1993

y quimioprofilaxis requieren de labor intensiva y los costos elevados han condicionado la reducción del tratamiento de cura radical de 14 a 5 días de administración.

Existen evidencias de que en áreas palúdicas de México, los casos tienden a ocurrir en personas con historia (uno o dos años anteriores) de haber presentado episodios previos de la enfermedad. De todos los casos de paludismo ocurridos durante un periodo de tres años en dos localidades del pie de monte de la sierra del Soconusco, en el sur de Chiapas, cerca del 50 por ciento (187/384) de los mismos se agregaron en el 28 por ciento (75/272) de todos los pacientes. Esto significa que, en promedio, cada persona en esta cohorte tuvo 2.5 episodios de paludismo durante ese periodo. Por otra parte, la distribución de los casos en la población mostró un agrupamiento temporal en ciertas casas y áreas, sugiriendo la presencia de áreas de alto riesgo dentro del mismo poblado (Loyola y Rodríguez, 1993; Unidad de Vigilancia Epidemiológica del Centro de Investigación de Paludismo).

Estos hallazgos sugieren la existencia de una subpoblación que podría ser una fuente importante de parásitos maláricos y ser parcialmente responsable del mantenimiento de la transmisión de un año al siguiente. El que los episodios repetidos de la enfermedad sean resultado de recaídas o de reinfecciones (Garnham, 1988) podría no ser relevante para el objetivo de su control; de cualquier modo, la interrupción de la transmisión podría lograrse con actividades dirigidas hacia el control de esta población que sirve como reservorio del parásito.

Aquí reportamos los resultados del uso de una nueva estrategia para el control del paludismo (control focal) en localidades del sur de Chiapas. Contrariamente al control tradicional, que se basa en la aplicación extensiva de medidas de control (drogas antimaláricas y aplicación de insecticidas) a toda la población, en el control focal estas medidas fueron aplicadas solamente a las viviendas y habitantes en donde se identificaron casos de paludismo en uno o dos años previos, considerando que éstos eran los puntos generados de transmisión entre el huésped humano y el mosquito vector.

Materiales y métodos

Descripción del área de estudio.

El estudio se llevó a cabo en un área rural del municipio de Tapachula, localizada cerca del 17°25' N y 92°20' O, en las laderas del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas, entre las curvas hipsométricas de 400 y 600m snm. El clima del área es tropical, con humedad relativa media anual de 80 por ciento y temperatura de 25°C (Helbig, 1964). Las estribaciones de la Sierra Madre están caracterizadas por un terreno rugoso con pendientes de varios grados. Estas características del terreno y una gran cantidad de lluvia (precipitación pluvial anual de 3,800 mm), distribuida principalmente entre los meses de mayo y noviembre, forman una extensa red de ríos, riachuelos

y arroyos, la mayoría de los cuales drenan a la cuenca del río Coatlán. Las colecciones de agua que se forman a lo largo de las márgenes de este río durante la época de secas (diciembre a abril) sirven de criaderos para las larvas del mosquito vector principalmente en el área, *Anopheles pseudopunctipennis* (Fernández-Salas, 1992). La transmisión en el área de estudio ha sido reportada de baja a moderada (Unidad de Vigilancia Epidemiológica del Centro de Investigación en Paludismo) de acuerdo con la clasificación propuesta por Boyd (1949).

La mayoría de las casas están construidas de paredes de madera o de cemento y techos de hoja de palma o láminas de zinc. Las actividades agrícolas se dedican principalmente al cultivo de café. La mayoría de los residentes son mestizos que viven en ejidos dispersos, pero en el periodo de cosecha (agosto a noviembre) cerca del 10 por ciento de la población se encuentra integrada por trabajadores migratorios.

Diseño y estudio. El estudio fue de tipo longitudinal prospectivo con duración de dos años (1991-1993), incluyendo dos temporadas de lluvia y dos secas (periodo de máxima transmisión). El estudio se llevó a cabo en dos grupos de localidades. Un grupo (control focal) fue asignado para intervención con un esquema que incluyó tratamiento quimioprofiláctico de personas con episodios previos de paludismo, cura radical de casos nuevos y rociado de sus casas con DDT (1,1,1-tricloro-2,2-bis [p-clorofenil] etano). El otro grupo (control tradicional) recibió las medidas de control conducidas por el Programa de Control a cargo de la Jurisdicción Sanitaria del Área. Éstas incluyeron tratamiento de cura radical a casos nuevos y sus contactos, y rociado intradomiciliar con DDT a todas las casas de la población. Dada la incidencia del paludismo en el área, no fue posible contar con un grupo control al que no se le hubiera aplicado ninguna medida de control.

Para su asignación a cada grupo, se determinó el IPA durante 1990 de cada una de las localidades y se seleccionaron pares de localidades cuyos IPAs fueran más próximos. Después se seleccionó aleatoriamente en cada par cuál de ellas recibiría control focal o tradicional. Para evitar efectos de contaminación, las localidades escogidas estaban separadas entre sí, por lo menos por 2 km.

El impacto de las estrategias de control basado en intervenciones en toda la comunidad, es usualmente medido a nivel de comunidad, por lo que a pesar de que los individuos fueron la unidad de aplicación, las localidades fueron asignadas como unidades de muestreo. El cálculo del tamaño de muestra requerido para un poder discriminatorio adecuado se basó en la fórmula sugerida por Smith y Morrow:

$$n = [(Z_a + Z_b)^2 (S_1^2 + S_2^2)] / (m_1 - m_2)^2$$

El Índice Parasitario Anual (IPA) antes del tratamiento fue de 50 casos por 1,000 habitantes (m_1), con una desviación estándar de 15 casos por 1,000 (S_1^2). Se asumió que la intervención reduciría la incidencia en un 50 por ciento (m_2 ,

m), el nivel de confianza se aceptó a 0.05 (Z_1) y el poder fue estimado en 90 por ciento (Z_2), por lo que se estimó que sería requerido un tamaño mínimo de muestra de ocho localidades por grupo. En total se estudiaron nueve localidades por grupo (Cuadro I).

Cuadro I. Apareamiento y asignación de localidades de acuerdo al Índice Parasitario Anual.

Localidades	Grupo	IPA(1990)	Entrato	Par Num.
Unión Roja Parcela	Focal	298	Alto	1
Plan	Tradicional	188	Alto	1
Retiro I	Focal	148	Alto	2
Mal Paso	Tradicional	148	Alto	2
Galeras	Focal	81	Alto	3
Manacal Parc.	Tradicional	71	Alto	3
Palmas	Tradicional	63	Alto	4
San. Fco.	Focal	53	Alto	4
Retiro II	Tradicional	46	Bajo	5
Cairo	Focal	36	Bajo	5
Chepal Viejo	Tradicional	44	Bajo	6
Ceiba	Focal	36	Bajo	6
Manacal Ej.	Tradicional	38	Bajo	7
San Carlos	Focal	36	Bajo	7
Concordia	Tradicional	17	Bajo	8
San Andrés	Focal	33	Bajo	8
Chepal Nvo.	Tradicional	17	Bajo	9
Santa Rita	Focal	18	Bajo	9

Tratamiento de cura radical.

Un esquema de 14 días de tratamiento radical con un total de 1,500 mg de cloroquina y 15 mg/kg de primaquina (dosis para adulto) (Peters, 1984) fue administrado a todos los casos nuevos que se presentaron en los dos grupos de localidades durante el periodo de estudio.

Tratamiento profiláctico selectivo.

El mismo esquema de cura radical fue administrado a todas las personas de las localidades, bajo control focal que hubieran tenido un episodio de paludismo en los dos años previos. Este esquema fue administrado en marzo de 1991. Subsecuentemente, estas personas recibieron una dosis semanal de 150 mg de cloroquina durante el periodo de alta transmisión (noviembre-abril de cada año). Cada caso nuevo que apareció durante el periodo de estudio fue tratado en forma similar. Los tratamientos fueron administrados y supervisados por promotores de salud voluntarios establecidos en cada una de las comunidades.

Rociado de insecticidas.

El insecticida DDT había sido rociado en todas las localidades en enero de 1991. Durante el estudio, los rociados continuaron

en los dos grupos de localidades con el esquema semestral del Programa de Control local: agosto de 1991, enero de 1992, agosto de 1992 y enero de 1993. En las localidades de control focal, sólo fueron rociadas las casas de las personas que habían presentado paludismo en los dos años anteriores, así como las casas de las personas que presentaron paludismo durante el periodo de estudio.

Para el rociado se emplearon bombas de compresión manual Hudson X-Pert®, siguiendo la metodología convencional recomendada por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1967a), a una dosis de 2.0 g ia/m². Las casas fueron rociadas y todas las superficies interiores y los aleros exteriores. Durante las operaciones de rociado los operadores siguieron las recomendaciones de seguridad en manejo de insecticidas establecido por la OMS (WHO, 1967a, b; 1981). Antes de cada aplicación se les solicitó a los habitantes de cada casa remover utensilios domésticos (de cocina, ropa, cuadros, etc.) y alimentos. Los muebles y demás aparatos domésticos fueron cubiertos con hojas de plástico y se advirtió a los habitantes no ingresar a sus casas hasta que hubiera transcurrido dos horas después del rociado.

Evaluación entomológica

El objetivo principal de la evaluación entomológica en este estudio fue estimar las densidades de mosquitos en las localidades y verificar el efecto residual del insecticida. Las pruebas se llevaron a cabo en una localidad de baja transmisión (IPA durante 1990 \leq 50) del grupo bajo control focal y una de control convencional (Ceiba y Concordia, respectivamente) y en una localidad de alta transmisión de cada grupo (El Retiro y El Plan, respectivamente).

Medición del efecto residual del insecticida en superficies rociadas.

Se efectuaron pruebas en diferentes superficies de paredes rociadas, durante la primera semana después de cada rociado con insecticida y posteriormente cada dos semanas. Cada superficie fue probada usando cuatro conos conteniendo 10 mosquitos *An. pseudopunctipennis* alimentados con sangre, capturados en una localidad no rociada con insecticida. Un cono adicional (control) por prueba, con el mismo número de mosquitos, fue expuesto a una superficie no rociada. Los conos fueron expuestos a las superficies rociadas durante 60 min. Posteriormente, los mosquitos se mantuvieron en contenedores para determinar su mortalidad a las 24 horas (WHO, 1975).

Estimación de densidades de mosquitos

Dos técnicos de campo trabajando dentro y fuera de una casa, escogida en forma aleatoria en cada ocasión, colectaron mosquitos durante seis horas (18:00 a 24:00), tres días

consecutivos cada dos semanas en cada poblado. Los mosquitos capturados fueron clasificados por especie (WHO, 1975). Para la comparación de las densidades de mosquitos entre grupos de localidades se usaron análisis de varianzas (ANOVAs).

Evaluación epidemiológica.

Al inicio del estudio se entrevistaron a todas las personas de cada localidad y se registraron episodios previos al paludismo. La evaluación del efecto del tratamiento focal en la incidencia del paludismo se basó en el análisis de las incidencias por localidad (Snow y col., 1988). Los casos de paludismo fueron detectados por vigilancia activa por medio de trabajadores de salud avecinados en cada una de las localidades y en forma pasiva, que incluyó pacientes que demandaron atención médica en puestos de notificación aquejando síntomas sugestivos de paludismo (fiebre, malestar, cefalea, dorsalgia, etc.). Los trabajadores de salud, además de proporcionar los tratamientos profilácticos semanales, visitaron todas las casas de la comunidad en busca de casos febriles (personas con temperatura corporal $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$ ó refiriendo fiebre durante el día de la visita o desde la última visita). A todas estas personas se les tomó una muestra de sangre para prueba de extendido y gota gruesa. En el laboratorio, las muestras se tiñeron con Giemsa y se observaron al microscopio con aceite de inmersión (100X). En cada muestra se examinaron al menos 200 campos antes de declararlas negativas.

El objetivo del estudio fue detectar diferencias en la incidencia del paludismo de acuerdo a la estrategia de intervención en cada grupo de localidades. Dado que las localidades y no los individuos fueron seleccionados como unidades de muestreo, la comparación se basó en la incidencia media por grupo de intervención. Aunque las localidades se seleccionaron de acuerdo a los IPAs del año calendario de 1990, para el análisis de la eficacia de las intervenciones se compararon los IPAs durante el periodo de intervención con el mismo periodo previo a ella. Dado el pequeño número de localidades en la muestra, las diferencias estadísticas fueron evaluadas por un método no paramétrico: la prueba de los rangos asignados T de Wilcoxon. Las distribuciones de los casos por grupo de localidades fueron comparadas mediante la prueba de Chi cuadrada (Armitage y Berry, 1987).

Para el análisis de la eficiencia de las dos estrategias de control, se compararon los costos incurridos por semestre en los rociados en cada grupo de localidades, incluyendo costos operativos, la cobertura de rociado alcanzada y el tiempo requerido para su implementación.

Resultados

Durante este periodo, se colectaron dos especies de anofelinos en las colectas con cebo humano: *An. albimanus* y *An.*

pseudopunctipennis De éstas, *An. pseudopunctipennis* fue la especie más abundante. Las densidades de estos mosquitos presentaron un patrón estacional con mayores abundancias durante la época de secas (Fig. 1). La abundancia de mosquitos en el intradomicilio no fue significativa distinta entre las localidades bajo control focal (El Retiro= 0.23 mosquito/hora/hombre, MHH y La Ceiba=0.014 MHH) y control convencional (La Concordia=0.86 MHH y el Plan= 0.22 MHH) ($F=2.053$, $P=0.12$). Tampoco se encontraron diferencias significativas en el peridomicilio (El Retiro= 0.434 MHH, La Ceiba=0.026 MHH, La Concordia=0.092 MHH y El Plan= 0.153 MHH) ($F=2.596$, $P=0.064$).

El efecto letal del DDT rociado en el interior de las casas fue variable de acuerdo con las superficies rociadas, siendo más persistente en la madera que en el cemento, pero mortalidades de mosquitos efectivas ($\geq 75\%$) (MacDonald y Davison, 1953) se mantuvieron por más de 21 semanas después de cada rociado en todas las superficies probadas (datos no presentados).

Todas las personas con diagnóstico de paludismo activo recibieron tratamiento completo. Todos los casos fueron producidos por *P. vivax*. Con excepción de dos familias en una localidad (Galeras) y una familia en cada una de otras cuatro localidades (Santa Rita, Retiro I, Unión Roja y San Carlitos), todas las personas con episodios previos de paludismo aceptaron el tratamiento profiláctico.

Previo al inicio de las intervenciones, el número mensual de casos de paludismo presentó una distribución estacional con mayor número de casos durante el periodo de secas. La administración del tratamiento profiláctico se inició en marzo de 1991, cuando el número mensual de casos, había comenzado a descender. A partir del inicio de las intervenciones, el número mensual de casos disminuyó en ambos grupos de localidades, desapareciendo el patrón inicial (Fig. 1). Previo a los tratamientos, se habían reportado 106 casos en el grupo de control focal y 118 en el de control tradicional. La frecuencia de casos por grupo etario fue similar en ambos grupos de localidades y no hubieron diferencias significativas entre estos grupos ($P > 0.05$). Durante el primer año de estudio, se registraron 50 casos en las localidades bajo control tradicional, y 34 casos en las localidades de control focal; cinco casos correspondieron a recaídas en las dos familias que no habían aceptado tratamiento profiláctico en Galeras y un caso cada una de las familias reueltas al tratamiento en Santa Rita, Unión Roja, Retiro y San Carlitos. Todos estos casos fueron detectados por los trabajadores de salud voluntarios y fueron tratados inmediatamente después del diagnóstico. La disminución en el número de casos fue más marcada durante el segundo año de intervención. En este periodo sólo se presentaron cuatro casos en las localidades bajo control tradicional y una en una localidad de control focal (Cuadro 1)

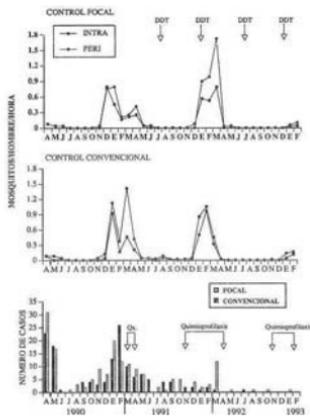


Figura 1. Descripción de intervenciones y distribución mensual de casos de paludismo y densidades de *Anopheles pseudopunctipennis* en el intra y pericomplexo de localidades bajo control focal y tradicional. Abril de 1990 a febrero de 1993.

El IPA global de las localidades que recibieron control focal (medido como medida aritmética de los IPAs de las localidades) fue de 51.53 en el período previo al inicio del estudio; éste disminuyó a 17.63 durante el primer año de intervención y a 0.37 el año siguiente. En las localidades bajo control tradicional, el IPA global fue de 43.86, 18.11 y 0.86 durante los mismos períodos, respectivamente (Cuadro II). La comparación de los IPAs usando la prueba de rangos asignados de Wilcoxon mostró que no existieron diferencias significativas entre los dos grupos en cada uno de los períodos señalados ($P > 0.05$) (Cuadro 2).

Cada semestre se rociaron 660 casas (100% en las localidades de control tradicional y 132 (22.5%) en el grupo de control focal. Para el rociado se emplearon 85 jornadas hombre/día para el primer grupo y 16.5 para el segundo, lo que representa en costos N\$ 8,644.40 y N\$ 1,688.20, respectivamente (a razón de N\$ 101.69 por persona/día). El costo del insecticida empleado para rociar todas las casas del primer grupo por semestre fue de N\$ 8.58 y N\$ 1.70 para el segundo. El costo global de operación fue de N\$ 8,653 y N\$ 1,690, respectivamente.

Discusión

La evaluación entomológica indicó que el rociado con DDT mantuvo su efecto letal por períodos adecuados, pero que las densidades de anofelinos fueron similares entre las localidades de baja y alta transmisión de los dos grupos de estudio. En ambos grupos las densidades siguieron el patrón estacional previamente descrito por *An. pseudopunctipennis* en el área (Fernández-Salas, 1992), sin efecto aparente de la intensidad del rociado del DDT, que tuvo cobertura total en un grupo y solamente 22.5 por ciento en el otro. Estos hallazgos no fueron inesperados, dado que el rociado intradomiciliar no ejerce efecto directo en las densidades de los vectores. Esta medida de control está dirigida a reducir el contacto hombre-vector eliminando aquellos mosquitos que entran a las casas para alimentarse (Bown y cols, 1991).

La persistencia del patrón estacional de mosquitos en ambas áreas de estudio indica, sin embargo, que las condiciones ecológicas determinantes de la transmisión se mantuvieron constantes y que el efecto observado en las incidencias de la enfermedad es muy probablemente el resultado de las intervenciones. Previo a éstas, la incidencia de la enfermedad siguió el mismo patrón estacional de las densidades de mosquitos, pero una vez aplicadas, la incidencia de la enfermedad ya no aumentó con las densidades del vector.

La incidencia del paludismo (estimada por la media aritmética de los IPAs de las localidades) disminuyó en ambos grupos de estudio y no se encontró diferencia significativa entre ellos. La gravedad del problema palúdico impidió contar con un grupo control ideal al que no se le hubiera aplicado ninguna medida de control, por lo que el grupo de comparación hubo de ser uno que continuara recibiendo las medidas aplicadas por el Programa de Control. Los resultados indican, sin embargo, que las medidas selectivas del control focal tuvieron la misma efectividad que la cobertura total del control tradicional.

La estrategia de control del paludismo se basa en la eliminación del parásito y la disminución o interrupción de su transmisión. La primera táctica se basa en el tratamiento de los enfermos y, de ser posible, la identificación y tratamiento de portadores asintomáticos. La segunda está dirigida a la disminución del contacto hombre-vector por medios mecáni-

Cuadro II. Tasa de incidencia en comunidades de control focal y tradicional comparadas por períodos previos de intervención.

Comunidad	Fem.	No. de casos			I.P.A.		
		1989	1990	1991	1989	1990	1991
Control focal							
Caba	100	0	0	0	0.00	0.00	0
Cabañal	100	24	0	0	24.00	0.00	0
Araya F	100	22	0	0	22.00	0.00	0
San Francisco	100	15	0	0	15.00	0.00	0
San Carlos	100	1	0	0	1.00	0.00	0
San Blas	100	11	0	0	11.00	0.00	0
San Andrés	100	2	0	0	2.00	0.00	0
San Juan	100	1	0	0	1.00	0.00	0
Control tradicional							
Llanos							
El Plan	100	10	17	0	10.00	17.00	0
San Pedro	100	0	0	0	0.00	0.00	0
San Juan	100	0	0	0	0.00	0.00	0
Mano de Piedra	100	0	0	0	0.00	0.00	0
El Monte	100	11	0	0	11.00	0.00	0
El Estero	100	11	0	0	11.00	0.00	0
San Juan	100	11	0	0	11.00	0.00	0
San Juan	100	11	0	0	11.00	0.00	0
San Juan	100	11	0	0	11.00	0.00	0
San Juan	100	11	0	0	11.00	0.00	0
San Juan							
San Juan	100	11	0	0	11.00	0.00	0
Totales							
Control focal	1000	116	0	0	11.60	0.00	0.00
Control tradicional	1000	110	17	0	11.00	17.00	0.00
Totales							
Control focal	1000	116	0	0	11.60	0.00	0.00
Control tradicional	1000	110	17	0	11.00	17.00	0.00

cos (mosquitos y otros) o la destrucción de los mosquitos que han estado en contacto con el hombre (uso de insecticidas de efecto residual en habitaciones). Ambas tácticas tienen eficacias relativas que dependen de su cobertura y oportunidad de aplicación, pero también de la especie y cepas circulantes del parásito. En el caso de *P. falciparum*, sensible a medicamentos antimaláricos, el tratamiento es suficiente para eliminar el parásito en el paciente y en la población, si la cobertura es oportuna y adecuada.

El tratamiento de infecciones con *P. vivax* se basa en el uso de cloroquina (4-aminoquinoleína) y primaquina (8-aminoquinoleína). Aunque en otras partes del mundo, se han detectados cepas de *P. vivax* resistentes a cloroquina (Collignon, 1991; Rieckman y cols, 1989), en el continente americano esta droga continúa siendo un medicamento efectivo que actúa sobre los esquizontes sanguíneos. La primaquina ejerce su efecto sobre formas parasitarias tisulares, incluyendo hipnozoítos que al reactivarse son causados de las recaídas características de las infecciones por este parásito (Krotoski, 1985).

El propósito de administrar ambas drogas es la de erradicar la infección palúdica (Peters, 1984). Sin embargo, se han reportado fallas primarias de la primaquina de hasta 30 por ciento (tratamiento de 14 días) con varias cepas de *P. vivax* (Contactos y cols, 1972; Arias y Corredor, 1989, Boulos y cols, 1991). En México, un estudio que incluyó el seguimiento por seis meses de 752 pacientes de diferentes regiones del país, se encontró que después de un tratamiento con primaquina de 14 días, la proporción de personas que presentaban un episodio de paludismo fue de 10 por ciento. En el caso de tratamiento por cinco días (esquema adoptado por los programas de control), la frecuencia de segundos episodios fue de 20 por ciento. Más aún, con el esquema de tratamiento de 14 días, niños menores de 6 años (que representaron el 30 por ciento de la muestra) y niños menores de 1 año tuvieron infecciones secundarias en 22 por ciento y 31 por ciento, respectivamente (Gómez-Mendoza, 1965). Todo esto indica que la sensibilidad de los hipnozoítos a la primaquina es variable y que el tratamiento con esta droga no elimina por completo la posibilidad de su reactivación y consecuentemente la aparición de recaídas de la enfermedad.

Por otra parte, aún en áreas pequeñas y a pesar de la aparente similitud y proximidad de las poblaciones, la prevalencia del paludismo presenta una marcada heterogeneidad (Bradley, 1991; Cattani y cols, 1986). Esta situación es más evidente en áreas de transmisión inestable (como es el caso de México), posiblemente debido a variabilidad de factores ambientales, tamaño de las poblaciones, tipo de vegetación circundante, proximidad a criaderos de mosquitos y disponibilidad de servicios de salud (Greenwood, 1989). El agrupamiento de los casos en ciertas casas y áreas de los poblados, indican la existencia de áreas de alto riesgo dentro

del mismo poblado (Gamage-Mendis y cols, 1991). Estas consideraciones son pertinentes para entender la epidemiología del paludismo en la sierra del Soconusco, en donde los casos del paludismo se agregan en un grupo de personas que, de un año al siguiente, podrían ser fuente de la dispersión del parásito.

En la estrategia de control tradicional, la cobertura extensiva de las medidas empleadas son dirigidas en forma no selectiva a grupos y áreas de la población con o sin riesgo de infección. En la estrategia de control focal, estas medidas sólo se aplican donde el riesgo es elevado. Al momento, no es posible determinar si el agrupamiento de casos debido a recaídas de la enfermedad o a reinfecciones en personas que viven en condiciones de alto riesgo, por lo que en nuestro estudio fue necesario el uso de quimioprofilaxis y quimioprofilaxis, combinados con el uso de insecticidas para disminuir el contacto entre mosquitos vectores y estas personas con alto riesgo de enfermarse de paludismo (Loyola y cols, 1993).

Ninguna de las personas que recibieron quimioprofilaxis presentó episodios nuevos de la enfermedad, pero ésta sí se presentó en nueve personas reuenteras al tratamiento. Por otra parte, aún se presentaron casos nuevos de paludismo en las localidades tratadas, lo que indica que la transmisión de la enfermedad continuaba siendo activa. La fuente de parásitos para estas infecciones no han sido identificadas, pero posiblemente provenga de la introducción al área de sujetos infectados asintomáticos, debido a los constantes movimientos migratorios de trabajadores centroamericanos, que por periodos pueden representar hasta el 10 por ciento de la población total. La captación oportuna de los casos nuevos, facilitada por la participación comunitaria, contribuyó de manera importante al control de la enfermedad.

El control del paludismo requiere de gastos considerables que infringen en recursos presupuestarios limitados. La elección de la estrategia deberá ser basada en un análisis cuidadoso de los costos incurridos en cada tipo de intervención. Este estudio ha mostrado que la efectividad de la estrategia de control focal es comparable con la estrategia tradicional y los costos de su implementación fueron cuatro veces menores. La estrategia de control focal demostró además la ventaja de promover la participación comunitaria en la solución de sus problemas de salud.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a los trabajadores voluntarios de salud por su labor en el tratamiento y la vigilancia epidemiológica y a todo el equipo de técnicos en estudios entomológicos y rociadores del Centro de Investigación de Paludismo y a la Dirección de Lucha Contra Enfermedades Transmisibles por Vector, Servicios Coordinados de Salud Pública en el Estado de Chiapas, por el apoyo técnico.

Referencias

- Arias AE, Corredor A. Low response of Colombian strains of *Plasmodium vivax* to classical antimalarial therapy. *Trop. Med Parasitol* 1989; 40:21.
- Armitage P, Berry G. Statistical methods in medical research. 2nd. Ed Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1987.
- Boulos M, Amato-Neto V, Dutra AP, Di Santi SM, Shiroma M. Análise da frequência de recaídas de malária por *Plasmodium vivax* em região não endêmica (São Paulo, Brasil). *Rev. Inst. Med Trop São Paulo* 1991; 33:143.
- Bown DN, Rodríguez MH, Arredondo-Jiménez JL, Loyola EG, Rodríguez MC. Age structure and abundance levels in the entomological evaluation of an insecticide used in the control of *Anopheles albimanus* in southern Mexico. *J Am Mosq Contr Assoc* 1991; 7:180.
- Boyd MF. Malariaology: A comprehensive survey of all aspects of this group of diseases from global standpoint. Philadelphia: Saunders, 1949.
- Bradley DJ. Malaria: whence and whither? En Targett GAT (Ed), Malaria, waiting for the vaccine. Chichester: John Wiley & Sons, 1991; 11.
- Cattani JA, Tulloch JL, Vrbova H, Jolley D, Gibson FD, Moir JS y cols. The epidemiology of malaria in a population surrounding Madang Papua New Guinea. *Am J Trop Med Hyg* 1986; 35:3.
- Collignon P. Chloroquine resistance in *Plasmodium vivax*. *J. Infect Dis* 1991; 164:222.
- Contacto PG, Collins WE, Jeffery GM, Krotoski WA, Howard WA. Studies on the characterization of *Plasmodium vivax* strains from Central America. *Am. J. Trop Med. Hyg.* 1972; 21:707.
- Fernández-Salas I. Bionomics of the primary malaria vector *Anopheles pseudopunctipennis* in the Tapachula foothills area of southern Mexico. Tesis de Doctorado. Bethesda MA: Uniformed Services University of the Health Sciences, 1992.
- Gamage-Mendis AO, Carter R, Mendis C, De Zoysa APK, Herath PRJ, Mendis KN. Clustering of malaria infections within an endemic population: risk of malaria associated with the type of housing construction. *Am J Trop Med Hyg* 1991; 45: 77.
- Garnham PCC. Hypnozoites and 'relapses' in *Plasmodium vivax*-like malaria. *Trop Geogr Med* 1988; 40:187.
- Gómez-Mendoza I. Comparative study of two regimens of radical treatment of *vivax malaria* in Mexico. Mimeo doc (WHO/Mal 526.15), 1965.
- Greenwood BM. The microepidemiology of malaria and its importance to malaria control. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1989; 83 (suplemento) 25.
- Helbig C. El Soconusco y su zona cafetalera. Chiapas (México). Tuxtla Gutiérrez: Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas., 1964.
- Krotoski W. Discovery of the hypnozoite and a new theory of malaria relapse. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1985; 79:1.
- Loyola EG, Rodríguez MH. High frequency of secondary malaria episodes due to *Plasmodium vivax* in southern Mexico: Re-infections or relapses. 1993a, en preparación.
- Loyola EG, Rodríguez MH, Arredondo-Jiménez JL, Alzate. The epidemiology of malaria in the foothill areas of southern Mexico I: Characteristics of the foci of transmission. 1993b, en preparación.
- Macdonald G. Davidson G. Dose and cycle of insecticide application in the control of malaria. *Bull WHO.* 1953; 9:785.
- Peters W. Primaquine and other 8-aminoquinoline. En: Peters W, Richards WHG (eds). Antimalarial drugs I: history and current status of drug resistance. Berlin: Springer Verlag, 1984, 437.
- Rieckman DH, Davis DR, Hutton DC. *Plasmodium vivax* resistance to chloroquine? *Lancet* 1989; 2:1183.
- Rodríguez MH, Loyola EG. Situación epidemiológica actual y perspectivas de la investigación entomológica en México. En: Memorias del I Simposio Nacional de Entomología Médica y Veterinaria. Oaxtepec Morelos, México: Sociedad Mexicana de Entomología, 1989: 1.
- Smith PG, Morrow RH. Methods for field trials of interventions against tropical diseases Oxford: Oxford Medical Publications, 1991.
- Snow RW, Lindsay SW, Hayes RJ, Greenwood BM. Permethrin treated bed nets (mosquito nets) prevent malaria in Gambian children. *Trans R Soc Trop Med. Hyg* 1988; 82:383.
- World Health Organization. Application and dispersal of pesticides. Geneva. WHO Tec. Rep. Ser. 1967a; 465.
- World Health Organization. Safe pesticides in public health: 16th report of Experts Committee on Insecticides. Geneva WHO Tec. Rep. Ser 1967b; 356.
- World Health Organization. Manual on practical entomology in malaria. Geneva. WHO. 1975.
- World Health Organization. Safety studies with bendiocarb in a village-scale trial against mosquitoes in Indonesia. Mimeo Doc., 1981: WHO /VBC/81/83.