

Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK)
La Habana, Cuba

Intervención Educativa para mejorar la calidad del Diagnóstico de la Malaria en la red de Laboratorios de Luanda, República de Angola

Educative Intervention to improve quality of malaria diagnosis in the network of laboratories from Luanda, Republic of Angola

García Nazaré Pembele^I, Filomena da Silva^{II}, Filomeno Fortes^{III}, Lizet Sánchez Valdés^{IV}, Nereyda Cantelar de Francisco^V, Reynaldo L. Menéndez Capote^{VI}, Lázara Rojas Rivero^{VII}

^I Lic. en Química Física. Aspirante a Doctor en Ciencias de la Salud. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK). La Habana, Cuba. e.mail: garciapembele@gmail.com

^{II} Lic. en Biología. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), Luanda, República de Angola. e.mail: filomenofortes@gmail.com

^{III} Médico General. Ph.D. Profesor Titular. Programa Nacional para el Control de la Malaria (PNCM). Luanda, República de Angola.

^{IV} Lic. en Matemáticas, Ph.D. Investigador Titular. Profesor Auxiliar. Centro de Inmunología Molecular (CIM). La Habana, Cuba. e.mail: isanchez@cim.sld.cu

^V Especialista Segundo Grado en Microbiología. Ph.D. Profesora e Investigadora Titular. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK). La Habana, Cuba. e.mail: nereydac@infomed.sld.cu

^{VI} Especialista Segundo Grado en Medicina Interna. Ph.D. Profesor e Investigador Titular. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK). La Habana, Cuba. e.mail: macdelauntyped@gmail.com

^{VII} Especialista Segundo Grado en Microbiología. Ph.D. Profesora e Investigadora Titular. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK). La Habana, Cuba. e.mail: lrojas@ipk.sld.cu

RESUMEN

Introducción: la malaria continúa siendo uno de los más importantes problemas de salud pública a nivel mundial que afecta con énfasis al continente africano y a Angola.

Objetivos: evaluar el nivel de conocimientos teóricos y prácticos en el diagnóstico de la malaria de un grupo de técnicos en Luanda antes y después de una intervención educativa.

Material y Métodos: entre abril y julio de 2013 se realizó un estudio experimental con grupo de control en 120 técnicos de la red de salud de Luanda; se hicieron dos evaluaciones teóricas y prácticas: una, al comienzo y otra, 3 meses después de una intervención educativa. Se incluyó un grupo adicional de control de 120 técnicos que fueron evaluados al mismo tiempo y en quienes no se hizo intervención. Los entrenamientos fueron de 10 días cumplimentando un programa de clases prácticas y teóricas.

Resultados: después de los entrenamientos en el grupo de Intervención, las notas ascendieron tras la segunda evaluación; mientras que en el grupo de control las calificaciones se mantuvieron sin cambios. Se observó que en el grupo de Intervención la probabilidad de estar desaprobado fue 129 veces mayor en la evaluación inicial para las pruebas teóricas y 108 veces mayor en los exámenes prácticos. Finalmente fueron identificados los principales aspectos en que fallaron los técnicos evaluados en los grupos de intervención y control.

Conclusiones: se demostró una mejora en los conocimientos teóricos y prácticos de los técnicos de laboratorio dedicados al diagnóstico de la malaria después de la intervención educativa.

Palabras clave: Malaria, conocimientos teóricos, evaluación práctica, diagnóstico microscópico.

ABSTRACT

Introduction: the malaria still is one of the most important public health problems worldwide, specially the Africa as well as in Angola.

Objectives: the aim was to evaluate the level of theoretical and practical knowledge in malaria diagnosis of a large group of technicians in Luanda before and after of an educational intervention.

Material and Methods: between April and July of 2013 an experimental study with a control group was carried out in 120 technicians from Luanda. The evaluations were applied previous and after (three months) of an educational intervention. Another additional group of 120 technicians (control group) were evaluated too at the same period of time, but intervention was not made on them. Trainings were made during 10 days by completing a program with practical and theoretical classes.

Results: after the trainings in the intervention group the scores increased in the theoretical and practical evaluations; while in the control group the scores of evaluations did not change after final evaluations. In the Intervention group the rate of disapproval was 129 times higher in the first evaluation than in final evaluation and this odd was 108 times higher in practical evaluations. Finally, the main topics with errors were identified in the evaluations from the beginning in the intervention and the control groups.

Conclusions: in this study carried out in Luanda, Angola, an improvement of the evaluations was showed in theoretical and practical knowledge of the technicians after intervention in the network of laboratories of the capital province of the country.

Keywords: Malaria, practical evaluation, theoretical knowledge, microscopic diagnosis.

INTRODUCCIÓN

La malaria causada por protozoos del género *Plasmodium*, es una de las parasitosis más frecuente que puede afectar a los seres humanos. Clásicamente puede ser causada por cuatro especies de *Plasmodium*: *P. ovale*, *P. vivax*, *P. malariae* y *P. falciparum*. Recientemente ha sido reportada en el Sudeste asiático la infección del hombre por *P. knowlesi*, especie que generalmente parasita a los primates, lo que ha dado espacio a que la malaria también pueda ser considerada una entidad zoonótica.¹⁻⁴

El diagnóstico de esta enfermedad se realiza fundamentalmente mediante la observación de las distintas formas del parásito en el examen microscópico de extensiones de sangre periférica teñidas con diversos colorantes, lo que sigue siendo el método de referencia. La gota gruesa (GG) permite analizar una mayor cantidad de sangre, facilitando la detección de parasitemias bajas y un ahorro de tiempo en el examen. Aunque son muchas las tinciones que se aplican para el diagnóstico del paludismo, la tinción de Giemsa es el modo de coloración de referencia.⁵⁻⁹

Diagnosticar a tiempo la presencia de malaria puede ser vital para el enfermo, ya que la aparición de complicaciones está muy relacionada con la demora de la instauración del tratamiento.⁵

En 2010, 37 de los 43 países de la región africana con paludismo endémico y 53 de los 63 países endémicos de otras regiones del mundo comunicaron que habían adoptado medidas para aplicar el diagnóstico parasitológico a todos los grupos de edades, lo cual significó un aumento de 4 países en la región africana desde 2009, y 8 en otras zonas.¹⁰

La malaria es la principal causa de morbi-mortalidad en Angola, la entidad es endémica en todo el país. A pesar de esto la disponibilidad de recursos para enfrentar el diagnóstico no es homogénea en todo el territorio, llegando estos a ser muy limitados en algunas áreas, la cobertura de los laboratorios es insuficiente y la formación de los recursos humanos es deficiente en número y calidad.

La incorrecta realización del examen microscópico de GG, así como su inadecuada utilización por parte de los técnicos, eventos ambos que, según informes del Laboratorio Nacional de Salud Pública (LNSP), son frecuentes en la República de Angola, y pueden conducir al desarrollo de acciones iatrogénicas para el paciente, como por ejemplo la indicación de tratamientos antimaláricos innecesarios, que además implican importantes gastos económicos a los servicios hospitalarios.

Más allá de la necesidad general de actualizar y reorganizar el sistema de conocimientos de los técnicos en relación con la malaria, existen motivaciones adicionales para promover el mejor saber y hacer de los técnicos angolanos directamente vinculados con el diagnóstico de laboratorio de esta parasitosis.

Las consideraciones anteriores evidencian la necesidad de indagar, con herramientas adecuadas, para llegar a tener una visión lo más completa posible sobre los conocimientos y prácticas en relación con la malaria que tienen los técnicos de la red de salud angolana directamente vinculados con el diagnóstico de esta parasitosis. Esta pesquisa nos pondría en condiciones de diseñar una intervención de tipo educativa con vistas a atenuar las posibles dificultades existentes.

Como parte de un grupo de intervenciones que se quieren desarrollar en Luanda, Angola, y con la finalidad de mejorar la competencia y el desempeño del personal que realiza el diagnóstico de laboratorio de la malaria, se realizó este estudio de intervención.

La evaluación de esa intervención permitiría conocer acerca de la eficacia de las acciones ejecutadas y según los resultados, recomendar su extensión, o parte de ellas, al resto del país.

OBJETIVO

Evaluar el nivel de conocimientos teóricos y prácticos en el diagnóstico de la malaria de un grupo de técnicos dedicados a esta actividad en Luanda antes y después de una intervención educativa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de intervención con diseño experimental (antes y después con un grupo control), en la ciudad de Luanda, Angola, durante el periodo comprendido de abril a julio de 2013.

El universo estuvo constituido por los técnicos que laboraban en unidades de salud pública y que realizaban el diagnóstico parasitológico de la malaria mediante la GG.

Se realizó un muestreo por conglomerados. El tamaño de la muestra requerida se determinó con el programa Epidat 3.1, considerando un incremento de 15 % en los conocimientos en el grupo de intervención con respecto al de control. Se tomó una potencia de 90 % y un nivel de confianza de 95 %. Se consideró que el nivel de conocimiento de la línea base estaría aproximadamente en 80 %, quedando una muestra de 120 individuos en el grupo de intervención, y 120 en el grupo de control. Del listado de todos los técnicos de los centros de salud seleccionados, se eligieron aleatoriamente los técnicos a encuestar.

Del total de las 48 unidades de Salud de Luanda, se seleccionaron 20 unidades al azar para el estudio; de ellas se asignaron 10 unidades para el grupo de intervención y 10 para el grupo control. De cada unidad de salud se seleccionaron al azar 12 técnicos para un total de 120 en el grupo de intervención, y 120 en el grupo control.

Evaluación teórica: La realización de las preguntas contenidas en el cuestionario teórico fueron realizadas por el grupo de investigadores a cargo del estudio e incluyeron preguntas de temas relacionados con el diagnóstico de la malaria y otros aspectos importantes de la enfermedad. El cuestionario incluyó un total de 20 preguntas, y se asignó un punto por cada respuesta correcta para una puntuación final máxima de 20 puntos. Se consideraron desaprobados los que tuvieron puntuación inferior a 14 puntos.

Evaluación práctica: Consistió en la observación de 20 GG y extendidos con diagnósticos conocidos. Para su valoración se utilizaron los parámetros de concordancia general, concordancia de especie, estadio parasitario, además de concordancia en el recuento de la parasitemia que debió ser superior a 75%. Por

cada lámina de GG y extendido correctos se asignó un punto. El máximo de puntos fue 20, y se consideraron desaprobados los que tuvieron puntuación inferior a 10 puntos.

Ambas evaluaciones se hicieron al comienzo y tres meses después de concluido el entrenamiento, lo cual permitió evaluar si los técnicos entrenados habían asimilado o no, los conocimientos teóricos y prácticos impartidos.

Los entrenamientos en cada una de las unidades de salud pública de las provincias, tuvieron una duración de 10 días laborables (70 horas), y para ellos se desarrolló e impartió un programa que incluyó conferencias y demostraciones prácticas.

Durante el entrenamiento se le entregó a cada uno de los participantes Manual y Guías para el diagnóstico parasitológicoconvencional de la malaria; Manual de procedimientos para el diagnóstico rápido de la malaria; módulo de medios auxiliares para el diagnóstico de la malaria, que consistió en una memoria con información digitalizada y juego de láminas plastificadas suministrado por la OMS.¹¹

El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" y los datos obtenidos fueron mantenidos bajo estrictas normas de confidencialidad por los investigadores. Se procedió a la obtención de consentimiento informado de los participantes después de haberles explicado las características del estudio y la voluntariedad para la incorporación al mismo.

Los datos de las puntuaciones alcanzadas en las evaluaciones teóricas y prácticas fueron introducidos en una base de datos en Excel.

Para los análisis estadísticos se usaron pruebas de proporciones para comparar los porcentajes. En las variables cuantitativas al no ser la distribución normal de acuerdo con los ensayos de normalidad descritos por Shapiro-Wilk¹² y D'Agostino y Pearson,¹³ se emplearon las medianas como medidas de tendencia central y los percentiles de 10-90 %, como medidas de dispersión.

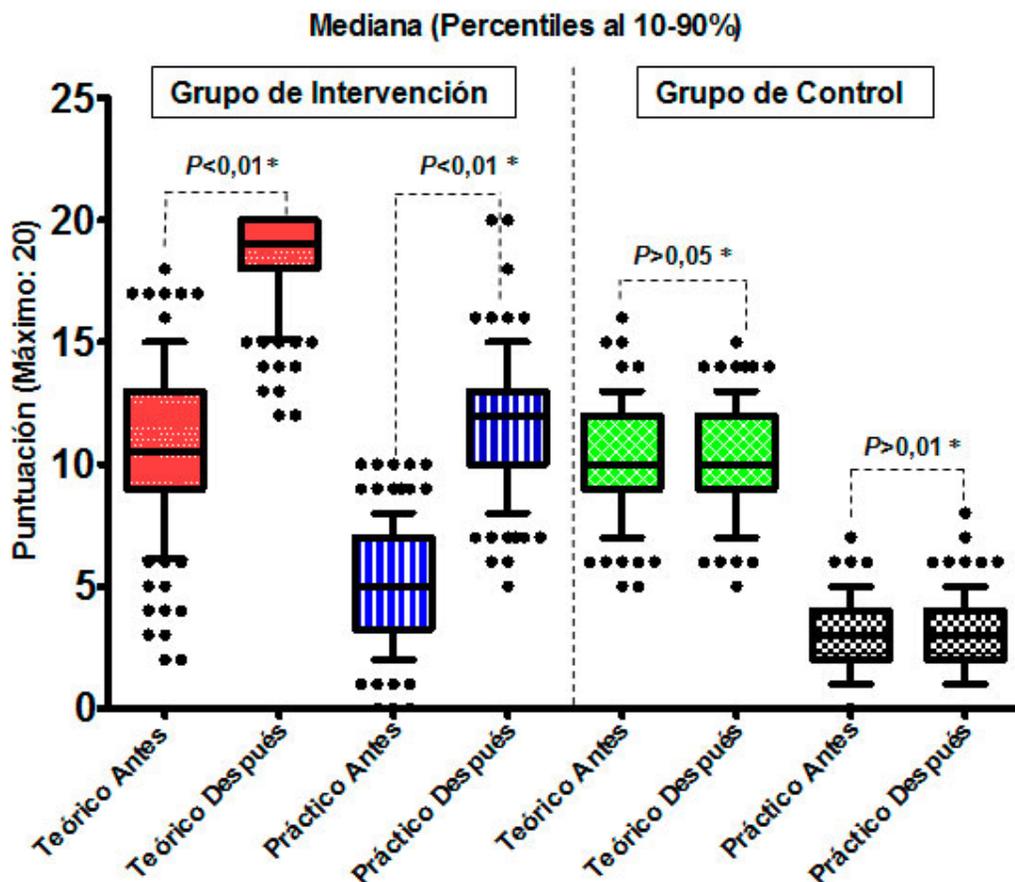
Para la comparación entre dos grupos pareados antes y después de la evaluación se empleó la prueba no paramétrica del signo de Wilcoxon. Para comparar la frecuencia de desaprobados antes y después en las evaluaciones teóricas y prácticas, se utilizó el análisis de la oportunidad relativa o razón de disparidad (OR) con sus respectivos Intervalos de Confianza (IC) a 95 %. En todos los casos, las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas cuando el valor de P fue menor que 0,01.

Todos los análisis fueron desarrollados empleando los paquetes de programas para análisis estadísticos *GraphPad Prism* versión 5.01 para *Windows*, *EPIINFO*, versión 6.04 y *Epidat* 3.1.

RESULTADOS

Al comparar los resultados de las evaluaciones teóricas y prácticas antes y después del entrenamiento entre los grupos de Intervención y de Control (Figura), observamos que en el grupo de Intervención las notas ascendieron después en la segunda evaluación, tanto en los aspectos teóricos como en los prácticos (prueba no paramétrica del signo de Wilcoxon, $P < 0,01$). Mientras que en el grupo de control las calificaciones se mantuvieron sin cambios tanto en la evaluación teórica como

en la práctica tras la segunda evaluación (prueba no paramétrica del signo de Wilcoxon, $P > 0,05$ y $P > 0,01$). Es de destacar que en todos los casos las notas en las evaluaciones teóricas fueron siempre superiores a las de las evaluaciones prácticas (Test de Mann Whitney, $P < 0,0001$).



* Prueba no paramétrica del signo de Wilcoxon.

Figura. Comparación de las evaluaciones teóricas y prácticas antes y después en el grupo de Intervención y de Control.

Al analizar la frecuencia de desaprobados en las evaluaciones teóricas y prácticas antes y después (Tabla 1), se observó que en el grupo de Intervención la probabilidad de estar desaprobado en la evaluación teórica fue 129 veces mayor en la primera evaluación (OR=129,18; IC al 95%: 43,05-387,61); mientras que la probabilidad de estar desaprobado al comienzo en la evaluación práctica fue 108 veces mayor en la primera evaluación (OR=108,43; IC al 95%: 39,43-298,19) que la realizada tras la intervención. Sin embargo, en el grupo de control no hubo diferencias en las calificaciones entre la primera y la segunda evaluación ($P > 0,05$).

Al analizar los principales errores encontrados en la evaluación teórica, observamos que tanto en la primera evaluación del grupo de Intervención como el de control (Tabla 2) se encontraron con mayor frecuencia los mismos aspectos evaluados en ambos grupos; es decir, el origen de los pigmentos maláricos, la confección del informe final del resultado de la GG y el extendido, las causas de autofijación de la

GG, y el número mínimo de campos a examinar en la misma en un área endémica, así como los elementos sanguíneos encontrados en ella tras la coloración.

Tabla 1. Frecuencia de desaprobados en las evaluaciones teóricas y prácticas antes y después en ambos grupos.

Resultado de la Evaluación	Evaluación teórica (n=120)		Evaluación práctica (n=120)	
	Al inicio No. (%)	Al final No. (%)	Al inicio No. (%)	Al final No. (%)
Grupo de Intervención				
Desaprobados (<14 puntos)	98 (81,67)	4 (3,33)	115 (95,83)	21 (17,50)
Aprobados (≥14 puntos)	22 (18,33)	116 (99,67)	5 (4,16)	99 (82,50)
OR (IC al 95%) Valor de P	129,18 (43,05-387,61); P=0,0000+		108,43 (39,43-298,19); P=0,0000+	
Grupo de Control				
Desaprobados (<14 puntos)	115 (95,83)	113 (94,17)	120 (100)	120 (100)
Aprobados (≥14 puntos)	5 (4,16)	7 (5,83)	0 (0)	0 (0)
OR (IC al 95%) Valor de P	1,42 (0,44-4,62); P=0,76 NS		P=0,75 NS	

Tabla 2. Principales errores encontrados en la evaluación teórica antes y después en ambos grupos.

Aspectos evaluados	Errados en el Teórico (n=120)			Valor de P
	No. de la pregunta	Inicio No. (%)	Final No. (%)	
Grupo de Intervención				
Origen de los pigmentos maláricos	12	105 (87,50)	34 (28,33)	0,000000+
Informe final del resultado de una GG y el extendido	20	96 (80,00)	21 (17,50)	0,000000+
Causas de autofijación de la GG	5	96 (80,00)	15 (12,50)	0,000000+
Número mínimo de campos a examinar en la GG en área endémica	8	88 (73,33)	15 (12,50)	0,000000+
Elementos sanguíneos encontrados en la GG tras la coloración.	18	81 (67,50)	15 (12,50)	0,000000+
Grupo de Control				
Informe final del resultado de una GG y el extendido.	20	119 (99,16)	120 (100)	1,0
Número mínimo de campos a examinar en la GG en área endémica	8	119 (99,16)	119 (99,16)	1,0
Origen de los pigmentos maláricos	12	119 (99,16)	117 (97,50)	0,614107
Causas de autofijación de la GG	5	113 (94,16)	114 (95,00)	0,775505
Elementos sanguíneos encontrados en la GG tras la coloración.	18	96 (80,00)	92 (76,66)	0,530832

Los principales errores encontrados en las evaluaciones prácticas tanto en la evaluación del grupo de Intervención como el de control (Tabla 3) fueron la identificación de trofozoitos, esquizontes y gametocitos de *Plasmodium malariae* y de *Plasmodium ovale*. En ambos grupos también se encontraron fallas en la identificación de algunos estadios morfológicos de *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax*. Hay que destacar que en el grupo de control fueron más frecuentes los errores en la identificación del flagelado *Trypanosoma brucei gambiense*, lo que no ocurrió en el grupo de Intervención.

Tabla 3. Principales errores encontrados en la evaluación práctica antes y después en ambos grupos.

Aspectos evaluados	Errados en el Práctico (n=120)			Valor de P
	No. de la pregunta	Inicio No. (%)	Final No. (%)	
Grupo de Intervención				
T, E, y G de <i>Plasmodium malariae</i> .	19	109 (90,83)	73 (60,83)	0,000000+
G de <i>Plasmodium falciparum</i> + T, E, y G de <i>Plasmodium vivax</i> .	17	107 (89,16)	71 (59,16)	0,000000+
T de <i>Plasmodium falciparum</i> .	15	107 (89,16)	66 (55,00)	0,000000+
T, E, y G de <i>Plasmodium Plasmodium ovale</i> .	20	103 (85,83)	60 (50,00)	0,000000+
T de <i>Plasmodium falciparum</i> + T, E, y G de <i>Plasmodium Plasmodium vivax</i> .	6	100 (83,33)	56 (46,66)	0,000000+
Grupo de Control				
<i>Trypanosoma brucei gambiense</i> .	2	118 (98,33)	120 (100)	0,477660
T, E, y G de <i>Plasmodium ovale</i> .	20	117 (97,50)	119 (99,16)	0,614167
T. de <i>Plasmodium falciparum</i> .	18	116 (96,66)	119 (99,16)	0,366052
T, E, y G de <i>Plasmodium malariae</i> .	19	115 (95,83)	118 (98,33)	0,442963
T, E, y G de <i>Plasmodium vivax</i> .	3	110 (91,66)	117 (97,50)	0,045905

Nota explicativa: T: Trofozoitos; E: Esquizontes; G: Gametocitos

DISCUSIÓN

El diagnóstico microscópico mediante la GG y el extendido de sangre periférica continúan siendo los "estándares de oro" para el diagnóstico parasitológico de la malaria en la práctica médica. Para que la microscopía funcione bien como técnica de referencia se requiere de una alta calidad, la cual no siempre se alcanza, conjuntamente con la presencia de un personal capacitado, equipos en buen estado, suministro regular de reactivos, agua, electricidad y un Sistema de Gestión de la Calidad bien ejecutado.¹⁴

En este estudio, se evidenciaron dificultades en los microscopistas para la realización de un correcto diagnóstico de la malaria. El grupo sometido a la intervención educativa tenía mejor preparación teórica que práctica y tras la capacitación impartida el número de desaprobados se redujo significativamente, permaneciendo el mayor porcentaje de resultados no satisfactorios en el área práctica.

Con respecto a las principales dificultades encontradas, el origen de los pigmentos maláricos fue uno de los errores más frecuentemente hallados (87,5%) en el examen teórico y (90,8%) en el práctico, observando que los resultados obtenidos tras la capacitación fueron mejores en el grupo sujeto a la intervención educativa, descendiendo el número de ellos a 28,3% desde el punto de vista teórico y a 60,8% en los desaprobados en los exámenes prácticos.

El grupo de control no mostró diferencias significativas en ambas evaluaciones realizadas y por los resultados obtenidos en las calificaciones de los exámenes tanto teóricos como prácticos es un grupo tributario de aplicación de adiestramiento. El hecho de que la mayoría de los técnicos que efectuó el adiestramiento haya elevado significativamente sus calificaciones demuestra la efectividad que tuvo nuestro programa de intervención educativa para mejorar el diagnóstico de laboratorio.

Nuestro estudio aporta evidencias de que tanto en el área teórica como el área práctica del diagnóstico microscópico de la malaria aún se presenta una frecuencia elevada de errores, por lo que habrá que seguir insistiendo en la continuidad de la

capacitación, sobre todo, en el área práctica que es la de mayor debilidad, debiendo existir un control y apoyo sistemático para ello; además, tenemos el criterio que se deben crear mecanismos educativos estables, que estén garantizados por el sistema de salud pública de nuestro país para de esta forma mejorar la competencia del personal técnico implicado en el mismo. Este constituye el segundo paso en una serie de intervenciones que se realizará para mejorar aspectos relacionados con el diagnóstico de esta importante parasitosis en el país, y que se hace siguiendo recomendaciones de la OMS para la evaluación o acreditación periódica de la competencia como parte de un proceso de mejoría del desempeño, que incluya un programa de entrenamiento continuo.¹⁵

Algunos estudios recientemente publicados han demostrado que aún subsisten deficiencias en el diagnóstico de la malaria, tanto en las Américas como en la región asiática del planeta.¹⁶ En África se han realizado estudios en la República de Malawi, donde se ha comparado la detección de la malaria por microscopía con un método de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) en tiempo real.¹⁷ Otros países de este continente, entre los cuales se destacan la República de Senegal, Etiopía, Uganda, Kenia y Sudáfrica¹⁸⁻²³ también han encontrado deficiencias en el diagnóstico de la malaria, y en algunos de ellos han desarrollado programas de intervención educativa con vistas a mejorar la calidad del diagnóstico de esta parasitosis en las respectivas redes de laboratorios, lo que constituye una de las bases sustentables para el control de esta parasitosis en la región.

Este estudio fue desarrollado con la finalidad de diseñar una estrategia de intervención que permita mejorar la calidad del diagnóstico de la malaria en la red de laboratorios, lo que puede ayudar al control de esta enfermedad en Angola, al incidir en este aspecto medular de cualquier programa de control para esta parasitosis.

El perfil de los actores destaca características que han permitido el impulso a su gestión; en primer lugar, la fortaleza técnica en conocimientos y la experiencia sobre el problema que sustentó la confianza sólida para ayudar en la mejoría de diagnóstico y control de la malaria en Angola. Asimismo, su posición y estatus en el ámbito científico y la responsabilidad para aplicar su gestión. El desarrollo de las investigaciones operativas también se caracterizó por la orientación para resolver este problema.

A partir de la implementación de las intervenciones educativas elaboradas para el grupo de intervención, se demuestra que ocurrieron modificaciones positivas en el diagnóstico de esta parasitosis; por otra parte, la metodología de intervención aplicada aquí pudiera ser extendida a otras unidades de la red de salud del país y la región. Adicionalmente, en el marco de un mejoramiento continuo de la calidad, debe tenerse en cuenta que el desempeño final de los microscopistas en los establecimientos de salud en Luanda, Angola, pueden influir también otros factores como el volumen de trabajo, la adecuación de las condiciones de trabajo, la carga laboral y los equipos e insumos apropiados, entre otros aspectos.

CONCLUSIONES

Se evidenció una mejoría en los conocimientos teóricos y prácticos de los técnicos de laboratorio, dedicados al diagnóstico de la malaria después de aplicada la intervención educativa y proponemos la extensión de esta estrategia educativa al resto de los laboratorios clínicos del país, utilizando a los técnicos con mejores resultados en esta intervención educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Doolan DL, Dobaño C, Baird JK. Acquired Immunity to Malaria. Clin Microbiol Rev. 2009;22(1):13-16.
2. Cox-Singh J. Zoonotic malaria: *Plasmodium knowlesi*, an emerging pathogen. Infect Dis. 2012;25:530-536.
3. Vythilingam I. *Plasmodium knowlesi* in humans: a review on the role of its vectors in Malaysia. Trop Biomed. 2010;27:1-12.
4. Kantele A, Jokiranta TS. Review of cases with the emerging fifth human malaria parasite, *Plasmodium knowlesi*. Clin Infect Dis. 2011; 52:1356-1362.
5. Botero D, Restrepo M. Parasitosis humanas. 3ra ed. Medellín Colombia: 1998.
6. Wongsrichanalai C, Mazie J, Barcus, Sinuon Muth, Awalludin Sutamihardja, and Walther H. Wernsdorfer. A Review of Malaria Diagnostic Tools: Microscopy and Rapid Diagnostic Test (RDT). Am. J. Trop. Med. Hyg. 2007, p. 119-127.
7. Kahama-Maró J, D'Acromont V, Mtasiwa D, Genton B, Lengeler C: Low quality of routine microscopy for malaria at different levels of the health system in Dar es Salaam. Malar J. 2011;10:332.
8. Alonso PL, Barnwell JW, Bell D, Hanson K, Mendis K, Moonen B, *et al.* A research agenda for malaria eradication: diagnoses and diagnostics. PLoS Med. 2011; 8:e1000396.
9. Batwala V, Magnussen P, Nuwaha F. Are rapid diagnostic tests more accurate in diagnosis of *Plasmodium falciparum* malaria compared to microscopy at rural health centres? Malar J. 2010;9:349.
10. WHO: World Malaria Report. Geneva: World Health Organization; 2012.
11. Organización Mundial de la Salud. Medios Auxiliares para el Diagnóstico de las Infecciones Palúdicas. 2da. Ed. 2000, p. 8.
12. Shapiro, SS, Wilk MB, Chen HJ. A comparative study of various tests of normality JASA. 1968;63:1343-1372.
13. D'Agostino RB, Pearson ES. Tests for departure from normality. Empirical results for the distributions of b2 and b1. Biometrika. 1973;60:613-622.
14. Shute GT, Sodeman TM. Identification of malaria parasites by fluorescence microscopy and acridine orange staining. Bull World Health Organ. 1973;48:591-596.
15. Rosas-Aguirre A, Gamboa D, Rodríguez H, Llanos-Zavalaga F, Aguirre K, Llanos-Cuentas A. Uso de paneles de láminas estandarizadas para la evaluación de competencias en el diagnóstico microscópico de malaria en la Amazonía peruana. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2010;27:540-47.
16. Ángel R. Aguirre, Dionicia Gamboa, Hugo Rodríguez, Fernando L. Zavalaga, Kristhian Aguirre, Alejandro L. Cuentas uso de paneles de láminas estandarizadas

para la evaluación de competencias en el diagnóstico microscópico de malaria en la amazonía Peruana. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2010; 27(4): 540-47.

17. Anne M. Rantala¹, Steve M. Taylor, Paul A Trotzman, Mari Luntamo, Bernard Mbewe Kenneth Maleta, Teija Kulmala, *et al*. Comparison of real-time PCR and microscopy for malaria parasite detection in Malawi pregnant women. *Malaria Journal*. 2010; 9: 269.
18. Ndiaye Y, Ndiaye JL, Cisse B, Blanas D, Bassene J, Manga IA, *et al*. Community case management in malaria: review and perspectives after four years of operational experience in Saraya district, south-east Senegal. *Malar J*. 2013; 12: 240.
19. Hailegiorgis B, Girma S, Melaku S, Teshe T, Demeke L, Gebresellase S, *et al*. Laboratory malaria diagnostic capacity in health facilities in five administrative zones of Oromia Regional State, Ethiopia. *Trop Med Inter Health* 2010; 15(12): 1449–1457.
20. Namagembe A, Ssekabira U, Weaver MR, Blum N, Burnett S, Dorsey G, *et al*. Improved clinical and laboratory skills after team-based, malaria case management training of health care professionals in Uganda. *Malar J*. 2012; 11: 44.
21. Zhou G, Afrane YA, Dixit A, Atieli HE, Lee MC, Wanjala CL, *et al*. Modest additive effects of integrated vector control measures on malaria prevalence and transmission in western Kenya. *Malar J*. 2013; 12: 256.
22. Frean J, Perovic O, Fensham V, McCarthy K, Gottberg Av, Gouveia L, *et al*. External quality assessment of national public health laboratories in Africa, 2002–2009. *Bull World Health Organ*. 2012; 90: 191-199.
23. Poonsamy B, Dini L, Frean J. Performance of Clinical Laboratories in South African Parasitology Proficiency Testing Surveys between 2004 and 2010 *J Clin. Microbiol*. 2012; 50(10): 1308-12.

Recibido: 12 de diciembre de 2014

Aprobado: 4 de febrero de 2015