

Evaluación de las habilidades prácticas para realizar el diagnóstico microscópico de la malaria en tres provincias de la República de Cuba

Evaluation of practical skills for the microscopic diagnosis of malaria in three provinces of the Republic of Cuba

Lázara Rojas Rivera,^I Dora E. Ginorio Gavito,^I Fidel A. Nuñez Fernández,^I María Isabel Valdespino,^I Nidelvys Hernández Castellanos,^{II} María de Lourdes Sánchez Álvarez,^{III} Vicente Montoto Mayor^{IV}

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

^{II} Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Pinar del Río, Cuba.

^{III} Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Villa Clara, Cuba.

^{IV} Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la realización de la microscopía óptica, a pesar de ser la técnica de referencia para el diagnóstico de la malaria, continúa presentando varias limitaciones, algunas de ellas asociadas a las condiciones propias de los laboratorios y, por otra parte, a la formación y la experiencia del personal que realiza la lectura de la gota gruesa y el extendido.

Objetivo: evaluar las habilidades prácticas para el diagnóstico microscópico de la malaria en tres provincias de la República de Cuba.

Métodos: el estudio se realizó en el período comprendido entre octubre a noviembre de 2016. Participaron un total de 45 personas de las provincias Pinar del Río, Villa Clara y Santiago de Cuba. El estudio incluyó tres fases: 1) evaluación de las habilidades prácticas para realizar el diagnóstico microscópico de la malaria y detectar insuficiencias prácticas en relación con este; 2) intervención educativa con el propósito de atenuar las deficiencias prácticas encontradas; y 3) evaluación de la eficacia de la intervención educativa realizada. Todos los análisis fueron desarrollados empleando los paquetes de programas para análisis estadísticos EpiInfo versión 6.04 para *Windows* y Epidat 3.1.

Resultados: se mostraron insuficiencias prácticas en la realización del diagnóstico microscópico de la malaria por parte del personal técnico que realiza esta actividad. Estas estuvieron relacionadas fundamentalmente con aspectos microscópicos y morfológicos, lo cual conspira contra la calidad del diagnóstico microscópico. La realización de una intervención educativa fue efectiva, pues permitió mejorar significativamente las habilidades prácticas relacionadas con el diagnóstico microscópico de la enfermedad en el grupo de personas que participaron en el estudio.

Conclusiones: estos resultados servirán de base para la aplicación de una posible intervención educativa dirigida a mejorar la calidad del diagnóstico de la malaria en la red de laboratorios de Cuba.

Palabras clave: malaria; diagnóstico; gota gruesa.

ABSTRACT

Introduction: despite its various limitations, optical microscopy continues to be the reference technique to diagnose malaria. Some of these limitations are associated to conditions in laboratories, whereas others have to do with the training and experience of the personnel who read thick- and thin-film smears.

Objective: evaluate the practical skills for the microscopic diagnosis of malaria in three provinces of the Republic of Cuba.

Methods: the study was conducted from October to November 2016, and included 45 participants from the provinces of Pinar del Río, Villa Clara and Santiago de Cuba. It was divided into three stages: 1) evaluation of the practical skills for the microscopic diagnosis of malaria and detection of practical insufficiencies related to it, 2) educational intervention aimed at attenuating the practical deficiencies found, and 3) evaluation of the efficacy of the educational intervention conducted. All analyses were performed using the statistical software packages EpiInfo version 6.04 for Windows and Epidat 3.1.

Results: practical insufficiencies were found in the conduct of malaria microscopic diagnosis by the technical personnel in charge of this task. These were mainly related to microscopic and morphological aspects, affecting the quality of the microscopic diagnosis. The educational intervention carried out was effective, for it significantly improved the practical skills related to the microscopic diagnosis of the disease in the group of persons participating in the study.

Conclusions: the results obtained will serve as foundation for implementation of a possible educational intervention aimed at improving the quality of malaria diagnosis in the network of Cuban laboratories.

Keywords: malaria; diagnosis; thick-film smear.

INTRODUCCIÓN

El paludismo o malaria continúa siendo la enfermedad de etiología parasitaria causante de los más altos índices de morbilidad y mortalidad en el mundo. Esta enfermedad es producida por parásitos del género *Plasmodium*; las especies que

clásicamente infectan al hombre son: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* y *P. malariae*. Sin embargo, hay reportes relativamente recientes de infección natural en humanos producida por *Plasmodium knowlesi*, especie propia de simios.¹ Según reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la transmisión ocurre en 97 países de 6 regiones geográficas, estimándose que 2 200 millones de personas se encuentran con riesgo de ser infectados por paludismo, y 1 200 millones se encuentran en alto riesgo.²

A pesar de la presencia de mosquitos transmisores del paludismo en algunos países, de lo cual Cuba no es una excepción, el país continúa siendo territorio libre de malaria, condición que a pesar de ser compleja y difícil se ha mantenido en el decursar del tiempo y en este año 2017, se cumplirá medio siglo de haberse diagnosticado el último caso autóctono de la enfermedad, hecho que ocurrió en junio de 1967.³

En los últimos años, el número de casos de malaria se ha reducido sustancialmente en la mayoría de los 21 países endémicos de la región de las Américas. A medida que los países endémicos reducen la prevalencia de la malaria e incluso se acercan a la eliminación de la enfermedad, la detección de densidades bajas de parásitos mediante la microscopía, es cada vez más frecuente en estos lugares, por tal razón nos encontramos en el momento indicado en donde la calidad es indispensable en el diagnóstico de la malaria. Es prioridad ofrecer a la población en riesgo un diagnóstico confiable y con calidad, para un tratamiento adecuado y oportuno. Para el diagnóstico de la malaria, el método de la gota gruesa continúa como regla de oro, por su sencillez, especificidad y seguridad, a pesar de que cada día se estandarizan nuevas pruebas con resultados alentadores.

Como parte de las actividades y objetivos de trabajo del Laboratorio Nacional de Referencia de Malaria del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (LNRM) realizamos el presente trabajo. El objetivo fundamental fue evaluar las habilidades prácticas para el diagnóstico microscópico de la malaria en tres provincias de la República de Cuba. Esto nos permitirá conocer las principales dificultades del personal responsabilizado con esta actividad para acometer la misma y además aprovechar el escenario para realizar una actualización teórica de diferentes aspectos relacionados con la malaria; lo cual consideramos esencial dada la profusa información que se genera día a día sobre esta importante enfermedad y su aplicación en el área de salud pública.

MÉTODOS

UNIVERSO Y MUESTRA

En los meses de octubre a noviembre de 2016, se realizaron 3 talleres para adiestramiento y readiestramiento en el diagnóstico de la malaria, en las provincias de Pinar del Río, para el personal de las región Occidental, en Villa Clara, para la región Central y en Santiago de Cuba, para la región oriental. Los talleres estuvieron dirigidos a profesionales y técnicos vinculados con el diagnóstico de la malaria, que trabajan en los Centros Provinciales de Higiene y Epidemiología de esas tres regiones del país. Participaron en el estudio un total de 45 personas (15 por cada Región)

DISEÑO

Se realizó un estudio a modo de intervención con diseño experimental (antes y después de la intervención).

El estudio incluyó tres fases principales: la primera consistió en la evaluación de las habilidades prácticas para realizar el diagnóstico microscópico de la malaria de los técnicos y profesionales que laboran en los laboratorios relacionados con esta actividad, y detectar insuficiencias prácticas en relación con el mismo. La segunda fase estuvo relacionada con la realización de una intervención educativa con el propósito de atenuar las deficiencias prácticas encontradas y la tercera estuvo dirigida a la evaluación de la eficacia de la intervención educativa realizada. Se contó con la experiencia acumulada en el Departamento de Parasitología del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK), en la preparación y aplicación de instrumentos de este tipo y las opiniones relacionadas con el tema de algunos especialistas con el empleo de encuestas como herramientas de investigación.

Evaluación de las habilidades para realizar el diagnóstico microscópico de la malaria y detectar insuficiencias prácticas en relación con el mismo

Para dar cumplimiento a esta tarea, se aplicó una evaluación práctica que consistió en la observación de 14 láminas con gotas gruesas y extendidos con diagnósticos conocidos, y seleccionadas en nuestro laboratorio por personal experto en el tema, distribuidas de la siguiente forma:

- Lámina No. 1 Trofozoitos de *P. falciparum*
- Lámina No. 2 Trofozoitos de *P. vivax*
- Lámina No. 3 Trofozoitos de *P. ovale*
- Lámina No. 4 Trofozoitos de *P. malariae*
- Lámina No. 5 Gametocitos de *P. falciparum*
- Lámina No. 6 Trofozoitos y gametocitos de *P. vivax*
- Lámina No. 7 Trofozoitos y gametocitos de *P. ovale*
- Lámina No. 8 Trofozoitos y gametocitos de *P. malariae*
- Lámina No. 9 Trofozoitos y esquizontes de *P. vivax*
- Lámina No. 10 Trofozoitos y esquizontes de *P. ovale*
- Lámina No. 11 Trofozoitos y esquizontes de *P. malariae*
- Lámina No. 12 Infección mixta por *P. falciparum* y *P. vivax*
- Lámina No. 13 Negativa
- Lámina No. 14 Negativa

Los parámetros medidos fueron concordancia general, concordancia de especie y de estadio parasitario y además concordancia en el recuento de la parasitemia que debió ser superior al 75 %. Por cada lámina de gota gruesa y extendido identificada correctamente se asignó un punto. El máximo de puntos fue 14; se consideraron desaprobados los que tuvieron puntuación inferior o igual a 9 puntos, aproximadamente el 65 % del total de muestras a visualizar.

La evaluación práctica se realizó al comienzo y al final del taller, lo cual permitió evaluar si los técnicos entrenados habían asimilado o no los conocimientos prácticos impartidos.

Intervención de tipo educativa para atenuar las deficiencias encontradas

A modo de intervención y con la finalidad de contribuir a la atenuación de las dificultades encontradas y de sus consecuencias, se realizaron acciones que podrían incidir sobre la eficiencia de trabajo de los técnicos y profesionales relacionados con el diagnóstico.

Componentes de la intervención:

- Se impartieron ciclos de conferencias de actualización sobre el diagnóstico de la malaria donde participaron todas las personas incluidas en el estudio. Los entrenamientos se realizaron en el Centro Provincial de Higiene y Microbiología de cada una de las provincias. Tuvieron una duración de una semana (48 horas). Se desarrolló e impartió un programa que incluyó conferencias y demostraciones prácticas, todas relacionadas con los temas más importantes de la enfermedad y dirigidas de manera especial a las buenas prácticas de laboratorio, para realizar con la calidad requerida el diagnóstico microscópico de la malaria. Incluyó de manera específica aspectos relacionados con la toma de muestra, coloración, morfología e identificación de especies, recuento parasitario e informe de resultados.
- Durante los entrenamientos se le entregó de forma gratuita a cada uno de los participantes un manual de procedimientos técnicos para el diagnóstico microscópico de la malaria que incluye un laminario con las cuatro especies de *Plasmodium* con sus diferentes estadios morfológicos, lo que garantizó la posibilidad de poder contar con un material auxiliar de consulta de forma impresa. Este manual también contiene aspectos actualizados relacionados con los diferentes procedimientos para realizar el diagnóstico de la malaria.

Evaluación de la eficacia de la intervención educativa realizada

Al final del taller y para evaluar los resultados del grupo de acciones realizadas, con la intención de atenuar las deficiencias en el diagnóstico de laboratorio de la malaria, se realizó la segunda evaluación práctica, que permitió valorar si el personal entrenado había asimilado o no los conocimientos impartidos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos de las puntuaciones alcanzadas en las evaluaciones prácticas fueron introducidos en una base de datos en Excel. Para las variables categóricas se usaron pruebas de comparación de proporciones y X^2 . Para ello se compararon las frecuencias de diagnósticos correctos en las gotas gruesas entre las tres regiones del país en cada una de las dos evaluaciones prácticas. También se compararon los porcentajes de diagnósticos correctos para cada elemento a identificar, entre la primera y la segunda evaluación. Fueron considerados como significativos los valores de $p < 0,05$. Todos los análisis fueron desarrollados empleando los paquetes de programas para análisis estadísticos EpiInfo versión 6.04 para *Windows* y Epidat 3.1.

RESULTADOS

En la [tabla 1](#) se muestran los resultados de la comparación de la frecuencia de diagnósticos correctos mediante la gota gruesa en las 3 regiones, durante la primera evaluación práctica. Nótese que de forma general los porcentajes alcanzados estuvieron por debajo del 65 %, excepto en la identificación de trofozoitos de *P. falciparum* y de *P. vivax* y de gametocitos de *P. falciparum* en los evaluados de la región central y oriental

Los resultados en la correcta identificación de la gota gruesa fueron muy superiores al compararlos con los obtenidos en la primera evaluación, excepto en la identificación de trofozoitos y gametocitos de *P. vivax* en la región Occidental y de infección mixta de *P. falciparum* y *P. vivax* en la región oriental como se muestra en la [tabla 2](#).

La comparación cualitativa de la frecuencia de diagnósticos correctos entre la primera y la segunda evaluación en el total de microscopistas evaluados, fue significativamente diferente en casi la totalidad de los elementos a evaluar, excepto en la identificación de trofozoitos de *P. falciparum* como se muestra en la [tabla 3](#).

Tabla 1. Comparación de las frecuencias de diagnósticos correctos de la gota gruesa, entre las tres regiones durante la 1ra. evaluación práctica

Elemento a identificar en cada lámina	Región Occidental (n= 17) No. (%)	Región Central (n= 15) No. (%)	Región Oriental (n= 15) No. (%)	Valor de p
Trofozoitos de <i>Plasmodium falciparum</i>	9 (52,94)	11 (73,33)	11 (73,33)	p= 0,3661
Trofozoitos de <i>Plasmodium vivax</i>	9 (52,94)	11 (73,33)	10 (66,67)	p= 0,4695
Trofozoitos de <i>Plasmodium ovale</i>	7 (41,18)	7 (46,67)	1 (6,67)	p= 0,3774
Trofozoitos de <i>Plasmodium malariae</i>	8 (47,06)	6 (35,29)	6 (35,29)	p= 0,8953
Gametocitos de <i>Plasmodium falciparum</i>	7 (41,18)	11 (73,33)	10 (66,67)	p= 0,1436
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium vivax</i>	5 (29,41)	8 (53,33)	5 (33,33)	p= 0,3397
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium ovale</i>	6 (35,29)	4 (26,67)	2 (13,33)	p= 0,3613
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium malariae</i>	2 (11,76)	3 (20,00)	2 (13,33)	p= 0,7911
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium vivax</i>	1 (5,88)	5 (33,33)	4 (26,67)	p= 0, 1376
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium ovale</i>	1 (5,88)	5 (33,33)	1 (6,67)	p=0, 0520
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium malariae</i>	1 (5,88)	7 (46,67)	4 (26,67)	p= 0, 0304
Infección mixta de <i>P. falciparum</i> y <i>P. vivax</i>	2 (11,76)	6 (35,29)	8 (53,33)	p= 0, 0392
Negativa	4 (23,53)	5 (33,33)	5 (33,33)	p= 0,7793
Negativa	6 (35,29)	5 (33,33)	1 (6,67)	p= 0,1262

Tabla 2. Comparación de las frecuencias de diagnósticos correctos de la gota gruesa, entre las tres regiones durante la 2da. evaluación práctica

Elemento a identificar en cada lámina	Región Occidental (n=17) No. (%)	Región Central (n=15) No. (%)	Región Oriental (n=15) No. (%)	Valor de p
Trofozoitos de <i>Plasmodium falciparum</i>	17 (100,00)	15 (100,00)	15 (100,00)	p> 0,05
Trofozoitos de <i>Plasmodium vivax</i>	17 (100,00)	15 (100,00)	15 (100,00)	p> 0,05
Trofozoitos de <i>Plasmodium ovale</i>	13 (76,47)	14 (93,33)	11 (73,33)	p= 0,3218
Trofozoitos de <i>Plasmodium malariae</i>	17 (100,00)	15 (100,00)	15 (100,00)	p> 0,05
Gametocitos de <i>Plasmodium falciparum</i>	17 (100,00)	15 (100,00)	15 (100,00)	p> 0,05
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium vivax</i>	11 (64,70)	14 (93,33)	11 (73,33)	p= 0,1515
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium ovale</i>	15 (88,23)	15 (100,00)	14 (93,33)	p= 0,3968
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium malariae</i>	14 (82,35)	15 (100,00)	12 (80,00)	p= 0,1956
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium vivax</i>	15 (88,23)	14 (93,33)	12 (80,00)	p= 0,5430
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium ovale</i>	10 (58,82)	15 (100,00)	12 (80,00)	p= 0,0175
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium malariae</i>	15 (88,23)	15 (100,00)	15 (100,00)	p= 0,1583
Infección mixta de <i>P. falciparum</i> y <i>P. vivax</i>	12 (70,59)	13 (86,67)	8 (53,33)	p= 0,1258
Negativa	17 (100,00)	15 (100,00)	15 (100,00)	p> 0,05
Negativa	17 (100,00)	15 (100,00)	15 (100,00)	p> 0,05

Tabla 3. Comparación cualitativa de las frecuencias de diagnósticos correctos entre la 1ra. y la 2da. evaluaciones

Elemento a identificar en cada lámina	1ra. evaluación (n= 47) No. (%)	2da. evaluación (n= 47) No. (%)	Valor de p
Trofozoitos de <i>Plasmodium falciparum</i>	31 (65,96)	47 (100)	p= 0,0000+
Trofozoitos de <i>Plasmodium vivax</i>	30 (63,83)	47 (100)	p= 0,0000+
Trofozoitos de <i>Plasmodium ovale</i>	15 (31,91)	36 (76,59)	p= 0,0000+
Trofozoitos de <i>Plasmodium malariae</i>	20 (42,55)	47 (100)	p= 0,0000+
Gametocitos de <i>Plasmodium falciparum</i>	28 (59,57)	47 (100)	p= 0,0000+
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium vivax</i>	18 (38,30)	36 (76,59)	p= 0,0004
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium ovale</i>	12 (25,53)	44 (93,72)	p= 0,0000+
Trofozoitos y gametocitos de <i>Plasmodium malariae</i>	7 (14,89)	41 (87,23)	p= 0,0000+
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium vivax</i>	11 (23,40)	41 (87,23)	p= 0,0000+
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium ovale</i>	7 (14,89)	37 (78,72)	p= 0,0000+
Trofozoitos y esquizontes de <i>Plasmodium malariae</i>	12 (25,53)	45 (95,74)	p= 0,0000+
Infección mixta de <i>P. falciparum</i> y <i>P. vivax</i>	16 (34,04)	31 (65,96)	p= 0,0039
Negativa	14 (29,79)	47 (100)	p= 0,0000+
Negativa	12 (25,53)	47 (100)	p= 0,0000+

DISCUSIÓN

El diagnóstico microscópico de la malaria se basa en la demostración de los parásitos en la muestra sanguínea. Consiste en la observación microscópica de la gota gruesa y el extendido preparado en la misma lámina portaobjeto, en la cual se detecta si hay o no parásitos. En el extendido preferiblemente se hace el diagnóstico de la especie, con este método se pueden detectar parasitemias hasta de 0,001 %.

Varios autores⁴⁻⁶ han señalado que siempre que la gota gruesa esté bien preparada y coloreada, no debe haber dificultad en su visualización microscópica y con ello la identificación de la especie de *Plasmodium* en cuestión. No obstante, se debe destacar que dado el gran pleomorfismo en las diferentes estructuras morfológicas de los parásitos que producen la malaria, (cada especie es diferente entre sí y cada estadio morfológico también lo es) el personal que realiza el diagnóstico tiene que estar bien entrenado para no presentar confusiones. Aun así, en ocasiones, se presentan ciertas dificultades que conllevan a falsos diagnósticos positivos pues las muestras de sangre, es decir, la gota gruesa y el frotis, pueden presentar algunos contaminantes ambientales como pueden ser hongos, partículas de polvo, células vegetales y bacterias; artefactos que a veces toman los colorantes durante el proceso de tinción provocando confusión y dificultades en el diagnóstico.^{5,7-9}

Para poder observar una imagen microscópica nítida debe de procurarse una combinación de lentes consistentes en un ocular 10X y un objetivo 100X para lograr un aumento total de 1 000 veces, que es la norma a la cual se ajustan los microscopios compuestos clásicos.¹⁰ El cumplimiento de esta norma, evita esfuerzos innecesarios y cansancio del microscopista. Algunos de los errores detectados durante la primera evaluación estuvieron relacionados con el desconocimiento de este enunciado, lo cual pudo provocar la selección errónea de otro tipo de lente para realizar el examen microscópico.

Para que la microscopía sea eficaz como técnica de referencia, se requiere de una alta calidad que incluye entre otros parámetros, 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.^{11,12} Un correcto informe de la lectura de la gota gruesa debe incluir la especie de *Plasmodium*, el estadio morfológico y también la intensidad de la parasitemia, son estos precisamente los aspectos claves más importantes que debe de conocer el médico de asistencia para establecer un tratamiento adecuado y eficiente ante un enfermo portador de paludismo.¹³⁻¹⁵

En nuestro estudio se demostró que aún persisten deficiencias en la identificación de los diferentes estadios morfológicos de las cuatro especies de *Plasmodium* que parasitan al hombre, así como en la identificación de infecciones mixtas. Nótese que en la primera evaluación los errores estuvieron por encima de 65 %, en los integrantes de las tres regiones. Es muy significativo que la menor cantidad de errores hayan ocurrido en la identificación de trofozoitos de *P. falciparum*; pensamos que esto sea debido a que este personal en su diario accionar se enfrenta con más frecuencia al parasitismo provocado por esta especie, pues lógicamente es la que con mayor frecuencia se diagnostica en Cuba debido a que la mayor cantidad de personas que arriban a nuestro país procedentes de áreas endémicas son del continente africano. Esto implica una mayor familiarización con la identificación microscópica de esta especie, pues es la que con mayor frecuencia existe y se diagnostica en los países africanos; no sucede así con el resto de las

especies de *Plasmodium* que parasitan al hombre. Según *Fañony* y colaboradores, en África, predomina la especie *P. falciparum* en un 87 %, seguido de *P. vivax* en un 8 %, a continuación *P. malariae* en 4 % y solo 1 % de *P. ovale* y además donde prácticamente no existen infecciones mixtas.¹⁶

La región central fue la que obtuvo mejores puntuaciones en la primera evaluación. Somos del criterio que en esto pudo haber influido la mejor experiencia académica del personal técnico implicado, pues en esta región participó mayor número de personas que habían recibido entrenamientos previos en otros laboratorios y se mantienen vinculados casi de forma permanente a este tipo de actividad; es decir, que tienen mayor constancia en la actividad. No así en las otras dos regiones, en las cuales la mayor parte de personal evaluado tenía menor tiempo dedicado a este tipo de actividad, no habían recibido entrenamientos previos, lo que explicaría una insuficiente experiencia en el diagnóstico de esta parasitosis, hecho que sucedió con los evaluados de la provincia Pinar del Río principalmente.

El examen de rutina de la gota gruesa requiere observar al menos 100 campos microscópicos a un aumento final de 1000X (ocular 10X y objetivo de 100X). Una lámina puede diagnosticarse como negativa, solo después de observar 100 campos microscópicos sin haber encontrado parásitos (en áreas endémicas). En el caso de positividad se debe examinar los 100 campos para descartar la posibilidad de una infección mixta, es decir, más de una especie en la muestra sanguínea. En áreas no endémicas está indicado visualizar hasta 200 campos microscópicos antes de certificar la lámina negativa. En este sentido, es importante destacar que a partir de la segunda evaluación no hubo fallos relacionados con la identificación de láminas negativas, que a nuestro juicio es una de los aspectos de gran interés en el diagnóstico de la malaria; es decir, garantizar de que en una gota gruesa no se observan parásitos requiere una gran responsabilidad por parte del microscopista y repercute de forma directa a favor del no uso indiscriminado de medicamentos antipalúdicos.

Con la implementación de la intervención educativa realizada, se demostró que ocurrieron modificaciones positivas en la realización de un diagnóstico de certeza para esta parasitosis. En una segunda evaluación las tres regiones obtuvieron de forma significativa calificaciones por encima del 65 % en su gran mayoría. Este fue el indicador más fidedigno relacionado con la utilidad que tuvo el adiestramiento y readiestramiento para el diagnóstico microscópico de la malaria en las tres regiones que participaron en el estudio. El hecho de que la mayoría de los participantes que efectuaron el adiestramiento hayan elevado significativamente sus calificaciones, demostró la efectividad que tuvo el programa de intervención educativa aplicado para mejorar el diagnóstico de laboratorio de la malaria.

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 Cuba, pueden influir también otros factores como el volumen de trabajo, la adecuación de las condiciones de trabajo, la carga laboral, los equipos e insumos apropiados, entre otros aspectos que no fueron evaluados en el presente estudio y que deben ser motivo de futuras investigaciones.

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.¹⁷ Algunos países del continente africano, entre los cuales se destacan Etiopía,¹⁸ Zambia,¹⁹ República Democrática del Congo,²⁰ Uganda,²¹ Senegal,²² La Gambia,²³ Sudáfrica²⁴ y Kenya,²⁵ también han encontrado deficiencias en el diagnóstico de la malaria. En algunos de ellos se 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.

Según *Hemme y Gay*, en 1998,²⁶ para lograr calidad en el diagnóstico microscópico de la malaria y mejorar competencias, resulta indispensable la capacitación de forma periódica y continua de los recursos humanos que desempeñan esta función en países en vías de desarrollo. Este planteamiento se corresponde con la actual situación de Cuba, que aunque es un país libre de malaria, mantiene excelentes relaciones de cooperación técnica con países donde esta enfermedad es endémica. El adiestramiento y readiestramiento en este diagnóstico es muy importante y responde a una de las principales exigencias del Programa de Control Sanitario Internacional en Cuba para evitar la reintroducción de la enfermedad y poder continuar manteniendo la condición de país libre de malaria. El desarrollo de estrategias para mejorar las competencias de los trabajadores de la salud que están relacionados con el diagnóstico y tratamiento del paludismo son medidas muy necesarias en países no endémicos y probablemente en otros países de la región con igual situación.²⁷

Con el presente trabajo se logró identificar que las principales dificultades en el diagnóstico microscópico de la malaria en el grupo de personas evaluadas estuvieron relacionadas con la microscopía propiamente dicha y con la identificación de las diferentes estructuras morfológicas según las especies de parásitos. Las deficiencias detectadas se deberán tener en cuenta para futuros entrenamientos y readiestramientos dirigidos al diagnóstico de la enfermedad. Adicionalmente, estos resultados servirán de base para la aplicación de una posible intervención educativa dirigida a mejorar la calidad del diagnóstico de la malaria en la red de laboratorios de Cuba.

Finalmente, queremos destacar lo importante y necesaria que resulta la formación de recursos humanos en función del diagnóstico de la malaria. Además insistir en el adiestramiento y readiestramiento, con sus consecuentes evaluaciones, que de forma periódica deberá aplicarse al personal que realiza este tipo de actividad como medida efectiva en aras de poder garantizar una óptima calidad en el diagnóstico de la malaria en Cuba.

Agradecimientos

A la representación de la OPS en Cuba que financió la realización del estudio, muy en particular a la Lic. Alina Pérez por todo su incondicional apoyo. A los directores de los CPHEM de las provincias de Pinar del Río, Villa Clara y Santiago de Cuba. A todo el personal de las diferentes provincias y regiones que de forma entusiasta participaron y apoyaron en la realización del estudio. A la junta directiva de la Sociedad Cubana de Microbiología y Parasitología por apoyar moralmente la realización del estudio

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Singh B, Kim Sung L, Matusop A, Radhakrishnan A, Shamsul SS, Cox-Singh J, et al. A large focus of naturally acquired *Plasmodium knowlesi* infections in human beings. *Lancet*. 2010;363:1017-24.
2. WHO. World malaria report. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2015.
3. Ginorio-Gavito DE, Ortega-Medina S, Rojas-Rivero L, Marín-Castro H, Oviedo-Delgado A. Control de la calidad del diagnóstico de paludismo en la provincia de Cienfuegos, Cuba. *Rev Cubana Med Trop*. 2004;56(1):49-53.
4. Maguire JD, Lederman ER, Barcus MJ, O'Meara WAP, Jordon RG, Duong S, et al. Production and validation of durable, high quality standardized malaria microscopy slides for teaching, testing and quality assurance during an era of declining diagnostic proficiency. *Malar J*. 2006;5:92.
5. Reyburn H, Mbatia R, Drakeley C, Carneiro I, Mwakasungula E, Mwerinde O. Overdiagnosis of malaria in patients with febrile illness in Tanzania: a prospective study. *J Clin Microbiol*. 2009;42:5636-43.
6. Coleman RE, Maneechai N, Rachaphaew N, Kumpitak C, Miller RS, Soyseng V, et al. Comparison of field and expert laboratory microscopy for active surveillance for asymptomatic *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* in western Thailand. *Am J Trop Med Hyg*. 2014;67:141-14.
7. Cerda L, Cifuentes L. Uso de tests diagnósticos en la práctica clínica (Parte 1). Análisis de las propiedades de un test diagnóstico. *Rev. Chil Infect*. 2014;27:205-8.
8. Bisoffi Z, Gobbi F, Buonfrate D, Van den Ende J. Diagnosis of Malaria Infection with or without Disease. *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2012;4:e2012036.
9. Alger J. Diagnóstico microscópico de la malaria; gota gruesa y extendido fino. *Rev Med Hond*. 2015;67:216-8.
10. Organization Mondiale de la Santé. Comité OMS d'experts du paludisme. Dix-huitième rapport. Série de Rapports techniques. Geneve: Organization Mondiale de la Santé; 2013. p. 8-17.
11. Shute GT, Sodeman TM. Identification of malaria parasites by fluorescence microscopy and acridine orange staining. *Bull World Health Organ*. 1973;48:591-6.
12. McMorro ML, Aidoo M, Kachur SP. Malaria rapid diagnostic tests in elimination settings-can they find the last parasite? *Clin Microbiol Infect*. 2011;17:1624-31.
13. Bailey JW, Williams J, Bain BJ, Parker-Williams J, Chiodini PL, General Haematology Task Force of the British Committee for Standards in Haematology. Guideline: the laboratory diagnosis of malaria. *Br J Haematol*. 2013;163:573-80.
14. Abreha T, Alemayehu B, Tadesse Y, Gebresillassie S, Tadesse A, Demeke L, et al. Malaria diagnostic capacity in health facilities in Ethiopia. *Malar J*. 2014;13:292.

15. Kipanga PN, Omondi D, Mireji PO, Sawa P, Masiga DK, Villinger J. High-resolution melting analysis reveals low *Plasmodium* parasitaemia infections among microscopically negative febrile patients in western Kenya. *Malar J.* 2014;13:429.
16. Fançonny C, Sebastião YV, Pires JE, Gamboa D, Nery SV. Performance of microscopy and RDTs in the context of a malaria prevalence survey in Angola: a comparison using PCR as the gold standard. *Malar J.* 2013;12:284.
17. Rosas-Aguirre A, Gamboa D, Rodriguez 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;27:540-7.
18. Hailegiorgis B, Girma S, Melaku S, Teshi T, Demeke L, Gebresellasie S, et al. Laboratory malaria diagnostic capacity in health facilities in 7ve administrative zones of Oromia Regional State, Ethiopia. *Trop Med Inter Health.* 2010;15(12):1449-57.
19. Keating J, Miller JM, Bennett A, Moonga HB, Eisele TP. *Plasmodium falciparum* parasite infection prevalence from a household survey in Zambia using microscopy and a rapid diagnostic test: implications for monitoring and evaluation. *Acta Trop.* 2009;112:277-82.
20. Mukadi P, Gillet P, Lukuka A, Atua B, Kahodi S, Lokombe J, et al. External quality assessment of malaria microscopy in the Democratic Republic of the Congo. *Malar J.* 2011;10:308.
21. 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.
22. 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.
23. Nyan OJC, Manneh K, Jarjou E. Malaria Baseline Survey Final Report. Gambia: Malaria case management (MCM), Insecticide treated nets (ITNs), Intermittent preventive treatment (IPTp). 2009.
24. Poonsamy B, Dini L, Freaan J. Performance of Clinical Laboratories in South African Parasitology Proficiency Testing Surveys between 2004 and 2010. *J Clin Microbiol.* 2012;50(10):1308-12.
25. 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.
26. Hemme F, Gay F. Internal quality control of the malaria microscopy diagnosis for 10 laboratories on the Thai-Myanmar border. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 1998;29:529-36.

27. Rowe AK, de León GF, Mihigo J, Santelli AC, Miller NP, Van-Dúnem P. Quality of malaria case management at outpatient health facilities in Angola. *Malar J.* 2009;8:275.

Recibido: 6 de septiembre de 2017.

Aceptado: 13 de octubre de 2017.

Lázara Rojas Rivera. Departamento de Parasitología, Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK). Autopista Novia del Mediodía km 6½, La Lisa. La Habana, Cuba. Correo electrónico: lrojas@ipk.sld.cu