

PERSPECTIVE

Open Access

Principios básicos de la intervención Malakit para su transferencia a otros contextos

Maylis Douine^{1*}, Yann Lambert¹, Muriel Suzanne Galindo¹, Irene Jimeno Maroto¹, Teddy Bardon¹, Lorraine Plessis¹, Louise Mutricy¹, Jane Bordallo-Miller², Mathieu Nacher¹, Antoine Adenis¹, Hedley Cairo³, H  l  ne Hiwat³, Stephen Vreden⁴, Carlotta Carboni¹, Alice Sanna¹ and Martha Suarez-Mutis⁵

Resumen

Para eliminar malaria, hay que incluir a todas las poblaciones. Para las que est  n alejadas el sistema sanitario, hay que poner en práctica intervenciones específicas. Se ha evaluado una estrategia innovadora llamada Malakit, basada en la distribución de kits de autodiagnóstico y autotratamiento, en la región de Surinam-Guayana Francesa-Amap   (Brasil). Los resultados mostraron eficacia y buena aceptabilidad. La intervención Malakit es compleja y tiene muchos componentes. Su transferibilidad requiere una adaptación a otras poblaciones y regiones, conservando al mismo tiempo las principales características de la intervención. Este artículo proporciona las claves para adaptarla, implementarla y evaluarla en otros contextos que se enfrenten a la malaria residual en poblaciones de difícil acceso y/o móviles.

El proceso de transferencia de esta intervención incluye: el diagnóstico de la situación (epidemiología de la malaria, características de la población afectada) para definir la pertinencia de la estrategia; la determinación de las partes interesadas y el contexto de la intervención (proyecto de investigación o intervención de salud pública); las modalidades de adaptación (adaptación del kit, formación, estrategia de distribución); el papel de los agentes de salud comunitarios y su necesidad de formación y supervisión. Por último, se especifican las necesidades de evaluación en relación con las perspectivas de extensión geográfica o temporal.

Es probable que la eliminación de la malaria implique cada vez más a personas marginadas debido al cambio climático y al desplazamiento de poblaciones. La evaluación de la transferibilidad y eficacia de la estrategia Malakit en nuevos contextos será esencial para aumentar y perfeccionar las pruebas de su valor, y para decidir si podría ser una herramienta adicional en el arsenal recomendado en las futuras directivas de la OMS

Versiones de este manuscrito en inglés, español y portugués est  n disponibles en el sitio web de Malakit.:

<https://www.malakit-project.org/malakit-transferability-for-whom-were-and-how/>

* Autor de correspondencia :

Maylis Douine

mdouine@yahoo.fr

¹ Centre d'Investigation Clinique Antilles-Guyane, INSERM CIC 1424, Cayenne Hospital, Cayenne, French Guiana

² DPAC-Fronteira, Oiapoque, Brazil

³ National Malaria Elimination Programme, Ministry of Health of Suriname, Paramaribo, Suriname

⁴ Foundation for the Advancement of Scientific Research, Paramaribo, Suriname

⁵ Laboratory of Parasitic Diseases, Institute Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil

Contexto

En el Escudo Guayanés, las personas que trabajan en la minería de oro artesanal y a pequeña escala (ASGM) est  n muy afectadas por la malaria y representan un centro de transmisión clave, lo que obstaculiza los esfuerzos para eliminar la malaria en la región. [1,2]. En Surinam, los programas específicos basados en trabajadores sanitarios comunitarios (TSC) han dado buenos resultados, pero no han podido aplicarse en la Guayana Francesa, territorio francés ultramarino, por razones de reglamentación, seguridad y acceso geográfico. Una estrategia innovadora llamada Malakit super   estos obstáculos y puso en marcha la distribución de kits de autodiagn  stico y autotratamiento por parte de TSC formados (Fig.1) [3].



Å The Author(s) 2024. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.



Fig. 1 Presentación de un malakit y su contenido

Estructura del kit

- 1 bolsa a que contiene las otras 2 bolsas b y c
- 1 bolsa para RDT con instrucciones de uso ilustradas
- 1 envase de tratamiento con instrucciones de uso ilustradas

Contenido del kit

- 3 RDT para diagnosticar las especies de Plasmodium que circulan en la región (considerando la delección HRP2/HRP3),
- 1 lanceta retráctil
- 1 tratamiento completo adaptado a la especie circulante (ACT)
- Una dosis única de Primaquina
- Paracetamol
- 1 bolsa descartable

El objetivo de la intervención era proporcionar a la población destinataria el equipamiento y los recursos necesarios para manejar por sí mismos un episodio de síntomas de malaria cuando se encuentran en un lugar muy remoto. Los kits fueron distribuidos por TSC formados específicamente para el proyecto. Estos TSC procedían de la misma comunidad, en su mayoría brasileños de los estados del norte y el noreste, hablaban el mismo idioma y estaban ubicados en puntos estratégicos por los que estos inmigrantes cruzan la frontera para trabajar en la Guayana Francesa. [4,5]. El proyecto de investigación de 2 años (2018-2020) utilizó una evaluación de efectividad mediante un diseño cuasi-experimental. La intervención se asoció con una mejora en varios resultados importantes: hubo un aumento significativo de la confianza en el diagnóstico rápido de la malaria antes de tomar la terapia combinada basada en artemisinina certificada (TCA) (del 54,2% al 68,1%; OR=1,8 (IC 95% [1,1-3.0])); la intervención fue seguida por una disminución significativa de la prevalencia de la malaria (en la frontera con Surinam) y de los casos de malaria exportados de la Guayana Francesa a Surinam y Brasil, con una aceleración de la disminución de la incidencia de la malaria en la región del 42,9% entre 2018 y 2020. [6-8]. No se notificaron problemas de seguridad o éticos (como una reventa significativa en el mercado negro). La estrategia ha sido muy bien aceptada por la comunidad ASGM, con un 30% de la población (estimada en 10.000 personas) que ha recibido al menos un kit durante los dos años de la intervención [6,9,10].

Esto representa una proporción aceptable en este contexto de gran movilidad y con sólo cinco lugares fijos de distribución. Los distintos métodos de evaluación arrojaron resultados similares, por lo que la convergencia de las pruebas permite concluir que la estrategia fue eficaz.

La malaria residual en poblaciones de difícil acceso es un problema mundial que supone un reto para las autoridades de salud pública, y se necesitan nuevas estrategias. Dada la buena aceptabilidad, seguridad y eficacia de la estrategia Malakit, merece la pena plantearse la cuestión de su transferibilidad a otros contextos. La transferibilidad se ha definido como el grado en que la eficacia medida de una intervención aplicable podría lograrse en otro entorno [11]. Así pues, será útil evaluar esta estrategia en otros contextos. De hecho, para alcanzar los objetivos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de reducir la morbi-mortalidad de la malaria en un 90% para 2030 "no debe dejarse a nadie atrás", especialmente a las poblaciones transfronterizas o de difícil acceso, que es el propósito exacto del enfoque Malakit.

Las enseñanzas extraídas de las dificultades y los éxitos encontrados en el diseño, la aplicación y la evaluación del enfoque Malakit se han detallado en varios artículos (Cuadro 1). Toda la documentación sobre esta experiencia se ha hecho accesible para que pueda ser utilizada por otras partes interesadas.

Este artículo esboza los contextos en los que podría transferirse la estrategia Malakit, describe un planteamiento paso a paso desde el análisis de la situación, la adaptación al

contexto y las modalidades de evaluación para aplicar una estrategia adaptada similar a Malakit en otros entornos.

Definir el contexto en el que la estrategia Malakit puede ser de interés

La estrategia Malakit es una herramienta innovadora que no puede sustituir a las estrategias estándar de gestión de casos llevadas a cabo en los centros de atención sanitaria o por los TSC en algunos contextos. [12]. Se ha desarrollado para proporcionar un acceso temprano al diagnóstico y tratamiento de la malaria a poblaciones a las que no llegan los servicios de atención sanitaria y prevención en los lugares donde viven y trabajan. Malakit debe concebirse como la última opción posible para poblaciones específicas, tras una cuidadosa evaluación, cuando todas las demás intervenciones recomendadas hayan resultado inviables. Estas poblaciones pueden estar alejadas de las instalaciones y servicios del sistema sanitario, trabajar en actividades ilegales lejos de cualquier asentamiento humano estable, por ejemplo, o desplazarse entre dos países, uno de los cuales sufre la falta de intervención específica de su vecino y acaba con casos importados, o cuando una institución no puede enviar personal sanitario a lugares donde no puede garantizar su seguridad.

El primer paso para evaluar la pertinencia de la estrategia Malakit es caracterizar la situación epidemiológica de la malaria en la zona de interés (Fig. 2). Esto permitirá identificar las poblaciones muy afectadas por la malaria a las que no llega el sistema sanitario. La tabla 2 presenta los principales puntos que deben tenerse en cuenta [13].

Esta evaluación puede iniciarse utilizando datos del sistema de vigilancia, una revisión bibliográfica (estudios cuantitativos y cualitativos realizados por epidemiólogos, científicos sociales, biólogos), literatura gris, conocimientos locales de los actores sobre el terreno y de la propia comunidad afectada, o incluso información de los medios de comunicación. Cuando los datos disponibles son insuficientes, se puede considerar una encuesta transversal y métodos etnográficos que evalúen todos estos puntos [14].

Esta fase de diagnóstico es esencial para elegir cuidadosamente la estrategia de intervención óptima. En otros lugares se han descrito otras intervenciones para la gestión de casos entre poblaciones de difícil acceso, como la formación de agentes de salud comunitarios [15] y han demostrado ser eficaces y seguras. Es necesario evaluar los puntos fuertes y débiles de estas distintas estrategias para determinar si Malakit añade valor sobre el fortalecimiento del sistema sanitario por sí solo o sobre estrategias específicas. Si el *Plasmodium vivax* es predominante en un contexto específico, Malakit podría reducir la carga de enfermedad y la transmisión, pero no prevenir las recaídas. Así pues, Malakit debería combinarse con otras intervenciones basadas en la administración de 8-aminoquinoleínas tras el cribado de la deficiencia de G6PD, entre los posibles portadores de hipnozoítos (en función de

criterios epidemiológicos o de la serología de *P. vivax* [16]). Esta estrategia se está evaluando actualmente en el Escudo Guayanés (proyecto Curema [17]).

Establecer el marco operativo

Necesidad de un enfoque multipartito en el que participen científicos, instituciones sanitarias y la comunidad afectada.

Basándose en esta experiencia, se recomienda que las partes interesadas incluyan: i) instituciones sanitarias (programas nacionales contra la malaria/Ministerio de Sanidad (MdS)) para aprobar y/o apoyar el proyecto, especificar los datos que les serán útiles para decidir sobre la sostenibilidad/ampliación [18]ii) científicos en salud pública/epidemiología, ciencia de datos, ciencias sociales y biología para llevar a cabo o apoyar el desarrollo del diseño, la recopilación de datos de buena calidad y el análisis de los resultados. [19]iii) representantes de la población destinataria, como asociaciones, líderes comunitarios o voluntarios de grupos civiles no organizados, y TSC para adaptar el proyecto a las necesidades de la comunidad, adaptando/ creando conjuntamente herramientas IEC (Información, Educación, Comunicación) y empoderando a la comunidad para que participe en el proyecto (lo cual es especialmente importante en la fase de eliminación, cuando la malaria ya no representa un problema de salud importante para la población); iv) profesionales sanitarios, centros y organizaciones que trabajan en la zona en la que vive o se desplaza la población destinataria, incluidos los agentes locales del programa contra la malaria que llevan a cabo acciones de control estándar (microscopistas, agentes informadores) y v) en función del contexto, podrían participar otras partes interesadas de otros sectores.

El compromiso de la comunidad es esencial. Se refiere a un proceso participativo que implica la interacción entre entidades (científicos e instituciones sanitarias) y una comunidad para integrar las perspectivas, necesidades y aspiraciones comunitarias en la planificación, ejecución y evaluación de una intervención. El compromiso de la comunidad puede conceptualizarse como un continuo de participación, que va desde informar, consultar, implicar, colaborar, participar y, por último, liderar la comunidad [20].

Estas diferentes partes interesadas pueden provenir de un solo país si la población destinataria es nativa del país en el que vive, o de varios países si se trata de poblaciones transfronterizas y/o migrantes. El hecho de que esta estrategia sea nueva y esté poco probada implica que los colaboradores deben comprometerse firmemente a garantizar la calidad del proyecto y la seguridad de los participantes, evitando así el riesgo de contraefectos. Un organigrama en el que se detallen los distintos actores, sus funciones y sus responsabilidades (patrocinadores, investigadores, coordinadores, comité científico) es muy útil para formalizar la implicación de cada parte y puede reforzarse con un contrato si es necesario.

Tabla 1. Publicaciones que presentan los diferentes aspectos del proyecto de intervención Malakit con descripción de su contenido principal

Artículo	Contenido	Referencia
1 Douine M, Sanna A, Galindo M, Musset L, Pommier de Santi V, Marchesini P, et al. Malakit: an innovative pilot project to self-diagnose and self-treat malaria among illegal gold miners in the Guiana Shield. <i>Malar J.</i> 2018;17:158.	Descripción de la necesidad de una nueva estrategia de control de la malaria para los mineros del oro en la Guyana Francesa Actores y coordinación Concepto de la estrategia Malakit: contenido del kit, formación, lugares de distribución y diseño de la evaluación.	[3]
2 Galindo MS, Lambert Y, Mutricy L, Garancher L, Bordalo Miller J, Gomes JH, et al. Setting-up a cross-border action-research project to control malaria in remote areas of the Amazon: describing the birth and milestones of a complex international project (Malakit). <i>Malar J.</i> 2021;20:216.	Descripción de las etapas del proyecto Malakit: viabilidad, desarrollo, ejecución Descripción detallada de la selección de los lugares de distribución, el reclutamiento y la formación de los TCS, el contenido de las herramientas de IEC creadas, las etapas de la primera visita y la visita de seguimiento Detalles relativos a la organización de la coordinación y la cooperación, los aspectos reglamentarios y administrativos del estudio, el circuito logístico y la seguridad de los participantes.	[4]
3 Lambert Y, Galindo M, Suárez-Mutis M, Mutricy L, Sanna A, Garancher L, et al. Tailoring Mobile Data Collection for Intervention Research in a Challenging Context: Development and Implementation in the Malakit Study. <i>JMIR Form Res.</i> 2022;6:e29856.	Descripción del diseño, desarrollo y aplicación del sistema de información Malakit para la recolección móvil de datos y el seguimiento Adaptación a las limitaciones locales (entorno, conexión a internet, electricidad, etc.) Presentación de una aplicación casera para ayudar a localizar las zonas de extracción de oro en las que se trabaja. Puntos fuertes y débiles de este sistema de información y cómo reutilizarlo	[19]
4 Mosnier E, Garancher L, Galindo M, Djossou F, Moriceau O, Mutricy L, et al. Paludisme en Guyane: des projets de recherche opérationnelle originaux s'appuyant sur la santé communautaire. <i>Lett Infect.</i> 2020;35:50-78.	Artículo en francés Breve descripción de la estrategia Malakit Descripción del diseño de las herramientas IEC en un enfoque basado en la comunidad	[32]
5 Galindo MS, Lambert Y, Mutricy L, Garancher L, Miller JB, Gomes JH, et al. Implementation of a novel malaria management strategy based on self-testing and self-treatment in remote areas in the Amazon (Malakit): confronting a-priori assumptions with reality. <i>BMC Public Health.</i> 2022;22:770.	Descripción del modelo lógico de intervención de Malakit Presentación del proceso de implementación y los resultados según el Marco Conceptual de Fidelidad de Implementación (Conceptual Framework of Implementation Fidelity) Descripción de los factores que influyen en la participación y la receptividad de los participantes	[5]
6 Parent AA, Galindo MS, Lambert Y, Douine M. Combatting malaria disease among gold miners: a qualitative research within the Malakit project. <i>Health Promot Int.</i> 2022 Aug 1;37(4):daac058.	Investigación cualitativa externa que describa cómo Malakit encaja en la trayectoria de los mineros del oro y su percepción de la intervención mediante entrevistas individuales y de grupo y observaciones sobre el terreno.	[9]
7 Longchamps C, Galindo MS, Lambert Y, Sanna A, Mutricy L, Garancher L, et al. Impact of Malakit intervention on perceptions, knowledge, attitudes, and practices related to malaria among workers in clandestine gold mines in French Guiana: results of multicentric cross-sectional surveys over time. <i>Malar J.</i> 2022 Dec 28;21:397.	Evolución de los conocimientos, actitudes y prácticas de la población destinataria en relación con la malaria antes y después del proyecto Malakit: impacto positivo en las actitudes. Comparación de KAP entre las personas que participaron o no en el proyecto Malakit mediante una puntuación de propensión: mejora de la percepción, los conocimientos y las prácticas.	[8]
8 Douine M, Lambert Y, Galindo MS, Mutricy L, Sanna A, Peterka C, et al. Self-diagnosis and self-treatment of malaria in hard-to-reach and mobile populations of the Amazon: results of Malakit, an international multicentric intervention research project. <i>Lancet Reg Health - Am.</i> 2021;4:100047.	Presentación del diseño cuasi-experimental del proyecto de investigación de la intervención Malakit, sus objetivos y principales indicadores Presentación del método empleado para analizar los indicadores Descripción de los resultados: distribución de los kits, uso de los kits, impacto en las prácticas, datos de seguridad e impacto en la epidemiología de la malaria (mediante series temporales interrumpidas).	[6]

Tabla 1. (continuación)

Artículo	Contenido	Referencia
<p>9 Douine M, Lambert Y, Galindo MS, Mutricy L, Sanna A, Peterka C, et al. Auto-diagnostic et auto-traitement du paludisme dans les populations isolées et mobiles de l'Amazonie : résultats de Malakit, un projet international multicentrique de recherche interventionnelle [Self-diagnosis and self-treatment of malaria in hard-to-reach and mobile populations of the Amazon: results of Malakit, an international multicentric intervention research project]. Bull Epidemiologique Hebd - BEH. 2022;(15):258-70.</p>	<p>Artículo en francés</p> <p>Similar al artículo N°8 para la comunidad francófona</p> <p>Presentación del diseño cuasi-experimental del proyecto de investigación de la intervención Malakit, los objetivos y los principales indicadores</p> <p>Presentación del método empleado para analizar los indicadores</p> <p>Descripción de los resultados: distribución de los kits, uso de los kits, impacto en las prácticas, datos de seguridad e impacto en la epidemiología de la malaria (mediante series temporales interrumpidas).</p>	[10]
<p>10 Lambert Y, Métras R, Sanna A, Galindo M, Hiwat H, Marchesini P, et al. Modeling the impact of Malakit intervention: one more step towards malaria elimination in the Guiana Shield? medRxiv; 2023. p. 2023.07.11.23292527. Available from: https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2023.07.11.23292527v1</p>	<p>Evaluación del impacto de la estrategia Malakit sobre la incidencia del paludismo (por especies) mediante un enfoque de modelización (modelo compartimental determinista Susceptible-Infectado-Susceptible (SIS)).</p> <p>Estimación del número de casos prevenidos, del número de infecciones tratadas por Malakit y de la evolución del número de reproducciones.</p>	[7]
<p>11 Carboni C, Jimeno Maroto I, Galindo M, Plessis L, Lambert Y, Bardon T, et al. Training-of-trainers program for community health workers involved in an innovative and community-based intervention among goldminers in the Guiana Shield: a quality and effectiveness evaluation. medRxiv; 2023</p>	<p>Presentación del cuadro teórico conceptualizado para la evaluación de programas de formación para el control de enfermedades infecciosas en contextos transfronterizos.</p> <p>Detalles del desarrollo y la aplicación de la formación de los TSC en el proyecto Curema* (formación inicial y formación continuada en el empleo).</p> <p>Métodos de evaluación de la calidad y la eficacia de los cursos de formación.</p>	[33]
<p>12 Jimeno Maroto I, Galindo MS, Lambert Y, Bordalo Miller J, Carboni C, Plessis L, et al. Community engagement in mobile and hard-to-reach populations: a community-based intervention for malaria elimination in a tri-national region of the Guiana Shield. In progress. 2024</p>	<p>Exposición de la importancia de integrar las perspectivas, necesidades y aspiraciones de la comunidad en la planificación, ejecución y evaluación de proyectos como parte de un enfoque basado en la comunidad.</p> <p>Descripción del contexto teórico del proceso ininterrumpido de participación de la comunidad, desde una participación mínima o simbólica hasta una colaboración sustancial y significativa (consulta; implicación; colaboración; participación; y liderado por la comunidad).</p> <p>Descripción del desarrollo de herramientas de IEC como parte de este enfoque participativo</p>	[20]
<p>13 Douine M, Cairo H, Galindo MS, Vreden S, Lambert Y, Adenis A, et al. From an interventional study to a national scale-up: lessons learned from the Malakit strategy at the French Guiana-Surinam border. Malar J. 2023;22:237.</p>	<p>Descripción de la ampliación de Malakit en el programa nacional de eliminación de la malaria de Surinam tras el proyecto de investigación, y las lecciones aprendidas de esta experiencia.</p>	[18]
<p>14 Website www.malakit-project.org</p>	<p>Descripción de los distintos componentes de la intervención Malakit (lugar de distribución, procedimiento de inclusión paso a paso, actores, etc.)</p> <p>Disposición de herramientas de IEC (vídeos, dibujos, aplicación telefónica)</p> <p>Presentación del proyecto al público en general a través de documentales</p> <p>Enlaces a las publicaciones del proyecto</p>	

Curema es un proyecto actualmente en curso en la Guyana Francesa cuyo objetivo es eliminar el *P. vivax* combinando la distribución de kits (Malakit) con el screening de los portadores potenciales de hipnozoítos y su tratamiento con 8-aminoquinolinas tras la prueba de G6PD.



Fig. 2 Proceso de transferencia de Malakit

Definir el marco de la implementación

Si se considera que la intervención Malakit es la respuesta más adecuada a los retos específicos que plantea la lucha contra la malaria en la región y la población analizadas, puede aplicarse de distintas maneras, en función de las partes interesadas. Podría concebirse como un proyecto de investigación dirigido por agentes científicos, como una

intervención piloto llevada a cabo por una autoridad sanitaria o una organización de la sociedad civil, o como una intervención a gran escala integrada en el sistema sanitario del país.

Un proyecto piloto ejecutado en forma de investigación con intervención presenta una serie de ventajas a corto/medio plazo: financiación específica, movilización de recursos humanos y logísticos específicos y posibilidad de aumentar la participación de los colaboradores locales (mediante incentivos por carga de trabajo adicional, por ejemplo). La investigación participativa permite crear alianzas entre instituciones y comunidades, y juntos pueden ayudar a adaptar el proyecto [21,22]. Sin embargo, este aspecto positivo debe equilibrarse con los retrasos necesarios para obtener financiación y la aprobación ética de las actividades de investigación, y por el hecho de que un proyecto piloto sin perspectivas de mantenerse o ampliarse en una fase posterior tiene un interés menor.

La aplicación de la intervención como proyecto piloto o a gran escala por parte de los agentes sobre el terreno encargados de la gestión de los casos de malaria dentro del sistema sanitario podría requerir importantes esfuerzos para garantizar la financiación, la autorización administrativa, la contratación y/o la formación de profesionales pertinentes para las operaciones sobre el terreno, por lo que implica un compromiso político significativo. Pero este tipo de aplicación podría garantizar la sostenibilidad y una evaluación de la viabilidad/eficacia en condiciones "reales". Si se asocia a una evaluación científica externa con un diseño pragmático, también podría alimentar el debate científico sobre la eficacia de la intervención Malakit.

Planificación de la evaluación de la intervención

- Dado el principio de la salud pública basada en pruebas, la evaluación de la intervención debe integrarse como parte de la estrategia Malakit, ya sea diseñándola como un proyecto de salud pública o como un proyecto de investigación de la intervención. Pueden evaluarse diferentes aspectos de la intervención, cada uno de los cuales requiere métodos, resultados y recursos adecuados:
- su eficacia en la epidemiología de la malaria (por ejemplo, mediante modelos [7,23,24])
- su seguridad, garantizando el uso correcto de los kits por parte de los usuarios, o buscando consecuencias imprevistas [6,25,26]
- la pertinencia y viabilidad de su extensión en el tiempo y en el espacio, a través de los resultados de la aplicación (aceptabilidad, adopción, adecuación, viabilidad, fidelidad, coste de aplicación, penetración y sostenibilidad). [5,27]
- su marco contextual: de hecho, la asimilación de la innovación depende en gran medida de factores contextuales, no sólo de la eficacia de la innovación [28].

Table 2. Informations à collecter pour identifier les zones et les populations pour lesquelles la stratégie Malakit serait utile

Questions à analyser	Informations importantes à collecter
Quelles sont les caractéristiques de la population ?	Taille de la population Structure socio-démographique : âge, sexe, activité, origine (normes culturelles et linguistiques) Niveau d'éducation et de connaissances en matière de santé Situation géographique (éloignement, accessibilité, contexte transfrontalier) Activité, statut administratif, populations déplacées ou réfugiées Mobilité (lieu de travail, lieu de vie, périodicité, itinéraires, points stratégiques) Organisation et soutien social (leaders communautaires, connexions entre les localités et les différentes communautés) Identification des situations de vulnérabilité et d'inégalité sociale Identification des préoccupations et des priorités en matière de santé Contexte général : contexte politique et financier du pays, guerre/guerre civile, lieux sous contrôle d'organisations criminelles.
Quelle est l'épidémiologie du paludisme dans cette population ?	Incidence, prévalence Espèces de Plasmodium (proportion de <i>P. falciparum</i> et d'autres espèces) Population la plus touchée ou la plus exposée Foyers et points chauds (répartition spatiale) Saisonnalité et épidémies (distribution temporelle)
Quelles sont ses connaissances, attitudes et pratiques concernant le paludisme ?	Perception du risque de paludisme Représentations et paradigmes de soins Attitude en cas de symptômes de paludisme : recours aux structures de santé, automédication, médecine traditionnelle
Pourquoi cette population n'est-elle pas prise en charge par le système de santé ?	Absence de système de santé à proximité Obstacles à l'accès au système de santé (déplacements dangereux, éloignement, coût des déplacements) Coût des soins
Qui sont les acteurs ?	Autorités sanitaires, programmes nationaux/régionaux de contrôle/d'élimination du paludisme Scientifiques Services de santé (secteur public/privé) Organisations communautaires, ONG, dirigeants locaux Autres acteurs potentiels en fonction du contexte : social, économique, militaire

En este contexto, se ha desarrollado un enfoque pragmático que permite triangular las pruebas procedentes de varias fuentes de datos de buena calidad, con el fin de lograr una buena convergencia de las pruebas requeridas [7]. Los sistemas de recogida de datos y seguimiento de alta calidad pueden aplicarse incluso en contextos aislados y sin conexión a Internet [19]. Cuando sea factible, la evaluación externa independiente es valiosa, siempre y cuando las partes interesadas en la aplicación participen en la evaluación.

Para determinar la eficacia, pueden aplicarse diseños experimentales como los ensayos aleatorios por grupos (y sus variantes) en regiones que presenten un número suficiente de zonas aptas para una intervención Malakit y con escasa movilidad entre los grupos. Debe plantearse la cuestión de la viabilidad y la ética de dividir a la población objetivo en un grupo de intervención y un grupo de control. Como alternativa, se puede utilizar un diseño por etapas o incluso diseños pragmáticos o cuasi experimentales basados en una comparación temporal, por ejemplo (diseños pre-post o de series temporales). Los métodos mixtos son muy recomendables para evaluar la aplicación y el proceso, así como la aceptabilidad por parte de los interesados [11,28-30].

Recursos por desplegar

Los costes de recursos humanos son probablemente la partida presupuestaria más importante a la hora de planificar la ejecución, supervisión y coordinación de una intervención de tipo Malakit. Diversos perfiles profesionales son esenciales para el éxito de la implementación, incluyendo: TSC, supervisores, coordinadores de proyectos, epidemiólogos/médicos de salud pública, gestores de datos, gestores administrativos y financieros o científicos sociales. Dependiendo del contexto, el presupuesto podría incluir incentivos adicionales para los trabajadores sobre el terreno para compensar el trabajo en contextos difíciles y aislados, o para cubrir la carga de trabajo adicional de los que ya están asalariados.

El coste de un kit para el proyecto Malakit en el Escudo Guayanés fue de 8,40 USD, pero en otros contextos podría variar en función de los precios locales de los estuches, RDT y los tratamientos. Hay que tener en cuenta otros gastos, como los materiales para las instalaciones (pequeños equipos) o la recogida de datos (por ejemplo, tabletas digitales), la prestación de servicios para la creación de herramientas de IEC, los gastos de viaje y al acceso a electricidad/internet.

Dependiendo del diseño de la fase piloto (investigación o programa de salud pública), se pueden considerar diversas fuentes de financiación: financiación nacional, instituciones internacionales (por ejemplo, el Fondo Mundial), fondos privados (por ejemplo, fundaciones) o convocatorias de proyectos específicas. La movilización de los recursos humanos, en particular de los TSC, es crucial para el éxito de esta intervención. Esto requiere un fuerte compromiso por parte de todos los actores involucrados, ya que los TSC viven y trabajan en zonas remotas a las que es intrínsecamente difícil acceder.

Adaptar la estrategia al contexto

Adaptar el kit

El diseño del kit debe adaptarse al contexto epidemiológico y a las características socioculturales, valores y normas de la población destinataria. Por ejemplo, Malakit se diseñó originalmente para adultos migrantes originarios de Brasil, una población poco instruida que vive en la selva amazónica, por lo que los dibujos explicativos se anotaron en portugués (Fig. 1).

Pruebas de diagnóstico rápido de la malaria

Para el proyecto Malakit, en el Escudo Guayanés, se utilizó la RDT Carestart Pan LDH, ya que estaba disponible en envases individuales, contaba con la certificación de la OMS y la UE, y era fácil de realizar y leer. En 2023, esta RDT dejó de estar disponible, por lo que se utilizaron otras pruebas envasadas individualmente y precalificadas por la OMS adecuadas para la epidemiología local, aunque presenten un diseño de 3 o 4 bandas. El criterio más importante a tener en cuenta es utilizar una RDT capaz de diagnosticar las especies de *Plasmodium* circulantes en la región dada (teniendo en cuenta la delección HRP2/HRP3), en un envase individual, idealmente con una lanceta retráctil (para evitar accidentes de exposición a la sangre) -que se pueda añadir por separado si no se puede añadir en el envase individual-, estable a la temperatura, y con una autorización de uso en la región/país en cuestión.

Tratamientos

La elección del tratamiento del kit depende de la epidemiología de la malaria y de los protocolos nacionales. Lo más sencillo es utilizar una terapia combinada basada en la artemisinina (TCA), que es eficaz tanto contra *el Plasmodium falciparum* como contra *el P. vivax* y está recomendada por la OMS como tratamiento de primera línea para los ataques de malaria.

Adaptación a la edad

En las poblaciones donde la malaria afecta a los niños, se podría crear un "kit familiar", con una dosis para los niños en función de su peso. En el caso del arteméter/lumefantrina (el TCA utilizado en este proyecto), la dosis de cuatro comprimidos dos veces al día podría dividirse fácilmente para

los niños de 1 a 4 comprimidos (siendo 4 comprimidos la dosis para adultos). Se podría proponer una tabla de correspondencia con la edad y, por tanto, el peso (con precaución en las zonas con malnutrición). Cuando predomina el *P. falciparum*, se puede añadir al tratamiento una dosis única baja de primaquina para reducir la transmisión, con una posología específica para los niños, y una advertencia para las mujeres embarazadas [31].

Clima

El material del kit debe adaptarse al clima y a las condiciones de transporte/uso. Por ejemplo, en el contexto amazónico, para soportar la humedad y el transporte en barco, la bolsa era impermeable. Las bolsas para las RDT y los tratamientos deben ser de plástico para garantizar las mejores condiciones de almacenamiento posibles (secas y limpias). Las bolsas que contienen todos estos artículos pueden fabricarse localmente, en lona encerada por ejemplo. Su tamaño debe adaptarse para facilitar el transporte, pero puede hacerse ligeramente más grande para guardar otras pertenencias valiosas, como medicamentos o documentos de identidad. Cuanto más útil sea el kit, más gente lo cuidará.

Adaptar las modalidades de intervención ¿Dónde?

Un mapa de la región que muestre las zonas de alta transmisión, la movilidad de la población, las zonas de tránsito y los itinerarios es muy útil para identificar los lugares de distribución. Dado que la estrategia está especialmente adaptada a las poblaciones de difícil acceso, la distribución no puede llevarse a cabo, por lo general, directamente en las zonas de transmisión de la malaria. Por lo tanto, es una buena estrategia establecer los lugares de distribución por donde transitan las personas afectadas, en lugares donde puedan sentirse seguras y tomarse el tiempo necesario para recibir la formación (que dura entre 45 minutos y 1 hora, dependiendo de los conocimientos previos de la persona sobre malaria). Dependiendo del contexto, se puede organizar la distribución de los kits directamente en el hogar o el lugar de trabajo de las personas.

¿Por quién?

Los trabajadores sanitarios de la comunidad (TSC) pueden encargarse de distribuir el kit. Deben ser personas en las que la población destinataria pueda confiar, que pertenezcan a estas comunidades o las conozcan de cerca, hablen el mismo idioma, estén familiarizados con las herramientas de información y tecnología (incluidas tabletas, smartphones) en caso necesario y vivan en uno de los lugares de distribución del proyecto o acepten trasladarse a él. Siempre que sea posible, se valorará la posesión de un diploma de enfermería o equivalente. Según la experiencia del proyecto Malakit, el trabajo en parejas de los TSC permite el aprendizaje entre pares, mejora la calidad de la intervención y mantiene la motivación de los TSC. Dependiendo del contexto, también se puede considerar la

posibilidad de distribuir los kits en centros de salud existentes, si éstos son de confianza, seguros y de fácil acceso para la comunidad móvil destinataria. Los TSC se encargan de reclutar (actividad de divulgación) y formar a los participantes, distribuir los kits y los mosquiteros tratados con insecticida de larga duración, reponer o sustituir los kits y recopilar datos. En el proyecto Malakit, también se encargaron de montar los kits y gestionar las existencias. Como en cualquier intervención compleja en la que participen TSC, esto requerirá una formación y supervisión iniciales y continuas de alta calidad, eficaces y adecuadas (véase más adelante).

¿Cuándo puede hacerse?

La distribución de kits puede ser un programa continuo a lo largo del año, entregando el kit a todo el que pase por el punto de distribución. Si la transmisión se suele ocurrir en determinadas épocas del año y los hábitos de movilidad lo permiten, la distribución de kits puede llevarse a cabo a gran escala durante un periodo más corto antes de la temporada de transmisión. También podría ser una solución cuando sea demasiado difícil conseguir recursos humanos en estas zonas remotas durante todo el año. Si entre la población destinataria hay niños o mujeres en edad fértil, la distribución de kits podría combinarse con otros programas destinados a reducir la incidencia de la malaria, como la quimioprofilaxis estacional o las consultas prenatales.

Adaptación de la estrategia de formación a un enfoque participativo comunitario

Es necesario desarrollar herramientas de formación y estrategias de información, educación y comunicación a diferentes niveles: i) a nivel comunitario (población destinataria): para informar sobre el proyecto, quién puede participar, cómo y por qué, ii) a nivel de los TSC: para formar de modo que comprendan plenamente su papel y se conviertan ellos mismos en formadores para instruir a la gente sobre cómo utilizar los kits; iii) a nivel individual: estrategia para que los TSC formen a la gente que fomente el diálogo y una verificación de la comprensión de los participantes. Numerosas herramientas podrían ser útiles, basadas en dibujos, vídeos o juegos. El desarrollo de estas herramientas puede beneficiarse en gran medida de un enfoque participativo para adaptar su utilidad a las necesidades educativas sobre la malaria de la comunidad [32]. Esto permitirá elegir los canales de comunicación (redes sociales, carteles, radio), los métodos (vídeos, dibujos, testimonios de personas de la comunidad para su identificación) y los códigos de comunicación (representaciones, colores, estereotipos). En el proyecto Malakit se ha desarrollado una aplicación para smartphone, utilizable off-line, que contiene: información sobre la malaria y los medios de prevención; un vídeo explicativo sobre cómo realizar una RDT; dibujos y vídeos explicativos sobre cómo tomar el tratamiento; y un módulo interactivo paso a paso para guiar a los mineros del oro en el uso del kit en caso de síntomas, con advertencias sobre los signos de malaria grave y las

contraindicaciones del tratamiento, y notificaciones periódicas para recordar cuándo tomar el tratamiento del kit. No fue posible evaluar la importancia de esta aplicación en relación con el uso correcto del kit. Podrían desarrollarse o adaptarse herramientas similares cuando fuera pertinente; esta experiencia en el proyecto Malakit enseñó que, antes de lanzar este tipo de herramientas a gran escala, debería dedicarse tiempo suficiente a crear prototipos, el desarrollo y la realización de pruebas para garantizar que su diseño, interfaz y facilidad de uso se ajustan realmente con las necesidades y los conocimientos digitales de la población destinataria.

Aplicación de la estrategia

Formación de los TSC

Se requiere una formación de alta calidad, eficaz y apropiada para una intervención eficaz y sostenible en la que participen los TCS [33]. Esto implica un gran esfuerzo en el desarrollo, la implementación y la evaluación de la formación. El desarrollo de un programa de formación de alta calidad exige una cuidadosa consideración de los métodos y módulos de aprendizaje que deben diseñarse. La información contenida en los cursos de formación de los TCS Malakit, los métodos de formación y la evaluación de la formación se han publicado en diversos artículos (cuadro 1). La formación es un buen predictor de la sostenibilidad a largo plazo de las iniciativas de salud pública y varios estudios han constatado la asociación positiva entre la formación y el mantenimiento de buenas prácticas [34-38]. [34-38]. Además, el acceso a la formación y la supervisión parece estar asociado a incentivos no monetarios que mantienen la motivación y el compromiso de los TCS [38, 39]. El programa teórico inicial es el punto de partida de un plan de desarrollo profesional continuo, en el que la formación periódica de actualización es tan importante como la formación inicial [40]. La formación continua, que incluye diversos momentos de evaluación y reflexión, permite ajustar a tiempo las intervenciones para garantizar su correcta aplicación. Los esfuerzos constantes a lo largo de todo el proyecto son esenciales para mantener la calidad a la vez que se adaptan a los cambios inevitables del contexto en el que evoluciona la intervención.

Equipamiento y visibilidad de los puntos de distribución

Los puntos de distribución deben ser instalaciones en las que los componentes de Malakit puedan almacenarse en buenas condiciones (especialmente de temperatura -normalmente se recomienda menos de 35°C- y humedad), con espacio suficiente para que puedan recibir formación de dos a cuatro personas al mismo tiempo, y acceso a agua para una higiene básica. Se requiere electricidad durante al menos parte del día para cargar tabletas/smartphones, así como una conexión a Internet para la supervisión a distancia y la transmisión periódica de los datos del cuestionario si está prevista la recogida electrónica de datos. Estos lugares deben estar claramente identificados por la población destinataria como lugares de distribución, por ejemplo con pancartas o carteles

que mencionen los periodos de distribución, y ser fácilmente accesibles.

Procedimiento de distribución

Tras explicar el objetivo y la finalidad del proyecto, los TSC forman a la persona, idealmente uno a uno, pero a veces hasta con cuatro personas al mismo tiempo. El objetivo es que la persona que reciba el kit conozca los síntomas de la malaria, cómo realizar una RDT, cómo tomar el tratamiento y los síntomas de gravedad que requieren atención urgente. La realización de la RDT por parte del propio participante es uno de los puntos cruciales. Si la prueba es positiva, el participante puede ser referido al servicio de atención de malaria más cercano o tratado por los TSC en función de sus capacidades y autorizaciones. La interactividad, las herramientas multimedia y el teach back son muy útiles para apoyar la formación. Cuando un participante vuelve al lugar de distribución después de haber utilizado el kit, los TSC pueden rellenarlo o sustituirlo. De acuerdo con el marco estratégico, los TSC pueden encargarse de la recogida de datos tanto en la primera visita como en las visitas de retorno. En el Apéndice 1 y en publicaciones anteriores describen en detalle el proceso de inclusión.[4, 5]

Circuito logístico

Un circuito logístico debe diseñarse cuidadosamente para garantizar la disponibilidad de todos los componentes del kit y la trazabilidad de los medicamentos y las RDT (números de lote y fechas de caducidad). Es preferible basarse en un circuito preexistente a nivel regional o nacional para facilitar los pedidos (por ejemplo, a través de una plataforma preexistente). La gestión y la conservación de las existencias deben supervisarse a nivel central y en cada centro. El kit puede montarse de forma centralizada o directamente en los centros de distribución.

Supervisión

Se necesita una sólida supervisión para: i) garantizar la formación continua de los TCS; ii) garantizar que la prestación de la intervención sea satisfactoria, disponible, accesible y adecuada; iii) garantizar que las pruebas y los medicamentos se utilicen correctamente; y iv) intercambiar información para facilitar la coordinación entre las partes interesadas. Es importante establecer una relación de confianza con los TSC para darles apoyo y reconocimiento por su trabajo y aprender de sus conocimientos adquiridos sobre el terreno, ya que son personas clave en este tipo de intervención. De hecho, la formación continua y la supervisión están vinculadas a la mejora de la calidad del servicio y a la motivación [40].

Riesgos y retos

Los riesgos de esta intervención deben evaluarse y controlarse en la medida de lo posible. El uso incorrecto del kit puede provocar un retraso en el tratamiento, lo que puede ser perjudicial para la persona. Si el tratamiento se toma con mal cumplimiento a gran escala, existe el riesgo de seleccionar parásitos resistentes. Los medicamentos pueden ser fuente de

efectos adversos. Implicar al sistema sanitario en el proyecto para que informe del mal uso y los efectos adversos, como se ha hecho en este proyecto, puede resultar útil.

Es importante el aspecto ético del comportamiento de los TSC, garantizando que la distribución de los kits sea gratuita y prestando mucha atención a la reventa de los kits por parte de quienes los reciben. Las medidas para reducir este riesgo, como la distribución masiva para evitar un mercado paralelo, o el control de las personas que acuden con demasiada frecuencia a recibir un kit, pueden ser herramientas útiles.

Evaluación y perspectivas

Tanto si la estrategia se aplica como un proyecto de investigación o como una intervención de salud pública, la recopilación de datos es necesaria para determinar si merece la pena continuar con la estrategia a lo largo del tiempo o ampliarla espacialmente. Como ya se ha mencionado, se pueden utilizar diversos métodos para evaluar la viabilidad, la eficacia y la seguridad de la intervención. Los vínculos entre los datos recopilados durante la intervención y el programa nacional de control de la malaria y/o el sistema de vigilancia deben debatirse desde varios ángulos, como la integración de la estrategia en el programa a largo plazo, la integración de los datos de la estrategia Malakit en el sistema de vigilancia de datos y la evaluación de la rentabilidad de la estrategia en contextos específicos. Este último punto es importante como argumento para la sostenibilidad y el respaldo financiero. El coste de la estrategia debe sopesarse frente a la reducción de la morbilidad (cuidados, hospitalización, ausencia del trabajo), la transmisión de la malaria (impacto positivo en cadena), la creación de empleo y el desarrollo económico (reducción del impacto económico de la carga de la malaria, fabricación local de las bolsas Malakit), el desarrollo de capacidades dentro de la comunidad (mejora de las prácticas de prevención y cuidados), etc. Estas perspectivas de continuación y extensión geográfica deben anticiparse desde el inicio del proyecto. Para ello, los responsables de la toma de decisiones deben participar en el proyecto desde el principio (por ejemplo, las instituciones sanitarias del país o los posibles financiadores, como el Fondo Mundial). [18]. Existen una serie de directrices para impulsar la aplicación de la generalización, aunque no siempre puedan anticiparse todas sus consecuencias [18, 41-43]. En el cuadro 3 se destacan los puntos clave para garantizar la calidad de la reproducibilidad de Malakit.

Cuadro 3: Puntos clave para aplicar una estrategia Malakit

- Realizar un diagnóstico previo de la situación (población involucrada, movilidad, epidemiología).
- Considerar Malakit únicamente si no es posible ninguna otra estrategia recomendada internacionalmente que ofrezca acceso al tratamiento contra la malaria
- Establecer una relación de confianza con la población destinataria
- Desarrollar herramientas de información y formación adaptadas a la población destinataria
- Incluir en el kit RDT y tratamientos adaptados al contexto epidemiológico
- Garantizar la formación y la supervisión estrecha de los agentes comunitarios contratados para estar cerca de la comunidad
- Garantizar que los participantes reciban una formación adecuada sobre el uso del kit.
- Garantizar que el kit sea gratuito para los participantes
- Proporcionar los medios para evaluar el uso del kit por parte de los participantes, su seguridad y la pertinencia general de la estrategia en el contexto específico.

Conclusión

La estrategia Malakit es un nuevo enfoque que está transformando la forma de gestionar los casos de malaria, saliendo del dogma de la relación médico-paciente e implicando fuertemente a las poblaciones diana y a los trabajadores sanitarios de la comunidad. La pandemia de covid 19 también ha acelerado la aceptación del despistaje domiciliario, no sólo por parte de los propios individuos (autotest), sino también por parte de los profesionales sanitarios que realizan actividades de divulgación[44]. Esta estrategia ayuda a dar un paso significativo hacia la eliminación de la malaria. Dado que se trata de una intervención compleja en la que intervienen muchos componentes diferentes, su transferibilidad sigue siendo una incógnita. Nos parece que, adaptando la intervención a las necesidades del contexto y respetando los puntos principales enumerados en la Tabla 3, Malakit puede ayudar a otros países a proseguir sus esfuerzos de eliminación. En el proceso de transferibilidad de intervenciones complejas, es necesario encontrar un equilibrio entre la adaptación - modificando aspectos que son específicos del contexto- y la adhesión a las características centrales que representan el corazón mismo de la intervención, y que deben mantenerse. En este sentido, el presente artículo identifica los principios básicos que representan la esencia misma de la experiencia de Malakit para orientar la reflexión de los lectores sobre los aspectos que deben adaptarse a las necesidades y los recursos locales.

Aunque la malaria es una enfermedad antigua, su epidemiología y las poblaciones de riesgo evolucionan constantemente. Con el cambio climático y el aumento de los movimientos de población debido a conflictos armados, crisis económicas o medioambientales, la lucha contra la malaria debe ser innovadora, adaptable y ambiciosa [45, 46]. La evaluación de la transferibilidad y eficacia de la estrategia Malakit en nuevos contextos será esencial para aumentar y perfeccionar las pruebas de su valor, y para decidir si las intervenciones similares a Malakit podrían ser una herramienta adicional en el arsenal recomendado en las futuras directrices de la OMS.

Abreviaturas

TSC: Trabajadores sanitarios comunitarios
RDTs: Pruebas de diagnóstico rápido
TCA: terapia combinada basada en la artemisinina
ASGM: minería de oro artesanal y a pequeña escala
Herramientas IEC: Información, Educación, Comunicación
MdS: Ministerio de Sanidad

Declaraciones

Aprobación ética y consentimiento para participar

No aplicable

Consentimiento para la publicación

todos los autores han leído y aprobado el manuscrito

Disponibilidad de datos y materiales

No aplicable

Conflicto de intereses

los autores declaran que la investigación se llevó a cabo en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de intereses.

Financiación

No aplicable

Contribución de los autores:

MD escribió el primer borrador, todos los autores han completado y aprobado la versión final

Agradecimientos

los autores dan las gracias a todas las personas implicadas en la estrategia descrita, especialmente a los agentes de salud comunitarios.

Información sobre los autores

La profesora Maylis Douine es una investigadora médica que trabaja en temas de salud en poblaciones vulnerables y remotas, especialmente en enfermedades transmisibles.

Referencias

1. Douine M, Musset L, Corlin F, Pelleau S, Pasquier J, Mutricy L, et al. Prevalence of *Plasmodium* spp. in illegal gold miners in French Guiana in 2015: a hidden but critical malaria reservoir. *Malar J*. 2016;15:315.
2. Douine M, Lazrek Y, Blanchet D, Pelleau S, Chanlin R, Corlin F, et al. Predictors of antimalarial self-medication in illegal gold miners in French Guiana: a pathway towards artemisinin resistance. *J Antimicrob Chem- other*. 2017;73:231-9.

3. Douine M, Sanna A, Galindo M, Musset L, Pommier de Santi V, Marchesini P, et al. Malakit: an innovative pilot project to self-diagnose and self-treat malaria among illegal gold miners in the Guiana Shield. *Malar J.* 2018;17:158.
4. Galindo MS, Lambert Y, Mutricy L, Garancher L, Bordalo Miller J, Gomes JH, et al. Setting-up a cross-border action-research project to control malaria in remote areas of the Amazon: describing the birth and milestones of a complex international project (Malakit). *Malar J.* 2021;20(1):216.
5. Galindo MS, Lambert Y, Mutricy L, Garancher L, Miller JB, Gomes JH, et al. Implementation of a novel malaria management strategy based on self-testing and self-treatment in remote areas in the Amazon (Malakit): confronting a-priori assumptions with reality. *BMC Public Health.* 2022;22:770.
6. Douine M, Lambert Y, Galindo MS, Mutricy L, Sanna A, Peterka C, et al. Self-diagnosis and self-treatment of malaria in hard-to-reach and mobile populations of the Amazon: results of Malakit, an international multicentric intervention research project. *Lancet Reg Health Am.* 2021;4: 100047.
7. Lambert Y, Métras R, Sanna A, Galindo M, Hiwat H, Marchesini P, et al. Modeling the impact of Malakit intervention: one more step towards malaria elimination in the Guiana Shield? *Lancet Reg Health Am.* medRxiv.;2023.07.11.23292527. Available from: <https://www.medrxiv.org/content/https://doi.org/10.1101/2023.07.11.23292527v1>
8. Longchamps C, Galindo MS, Lambert Y, Sanna A, Mutricy L, Garancher L, et al. Impact of Malakit intervention on perceptions, knowledge, attitudes, and practices related to malaria among workers in clandestine gold mines in French Guiana: results of multicentric cross-sectional surveys over time. *Malar J.* 2022;21:397.
9. Parent AA, Galindo MS, Lambert Y, Douine M. Combatting malaria disease among gold miners: a qualitative research within the Malakit project. *Health Promot Int.* 2022;37(4):daac058.
10. Douine M, Lambert Y, Galindo MS, Mutricy L, Sanna A, Peterka C, et al. [Self-diagnosis and self-treatment of malaria in hard-to-reach and mobile populations of the Amazon: results of Malakit, an international multicentric intervention research project] (in French). *Bull Epidemiol Hebd.* 2022;15:258-70.
11. Cambon L, Minary L, Ridde V, Alla F. Transferability of interventions in health education: a review. *BMC Public Health.* 2012;12:497.
12. Thiam S, Thwing J, Diallo I, Fall FB, Diouf MB, Perry R, et al. Scale-up of home-based management of malaria based on rapid diagnostic tests and artemisinin-based combination therapy in a resource-poor country: results in Senegal. *Malar J.* 2012;11:334.
13. Levesque JF, Harris MF, Russell G. Patient-centred access to health care: conceptualising access at the interface of health systems and populations. *Int J Equity Health.* 2013;12:18.
14. Masunaga Y, Muela Ribera J, Nguyen TT, Tesfazghi K, Peeters GK. In search of the last malaria cases: ethnographic methods for community and private-sector engagement in malaria elimination in Vietnam, Laos, and Cambodia. *Malar J.* 2021;20:370.
15. Breeveld FJ, Vreden SG, Grobusch MP. History of malaria research and its contribution to the malaria control success in Suriname: a review. *Malar J.* 2012;11:95.
16. Nekkab N, Obadia T, Monteiro WM, Lacerda MVG, White M, Mueller I. Accelerating towards *P. vivax* elimination with a novel serological test-and-treat strategy: a modelling case study in Brazil. *Lancet Reg Health Am.* 2023;22:100511.
17. Sanna A, Lambert Y, Jimeno Maroto I, Galindo M Suzanne, Plessis L, Bardon T, et al. CUREMA project: a further step towards malaria elimination among hard-to-reach and mobile populations. Pre-Print. 2024.
18. Douine M, Cairo H, Galindo MS, Vreden S, Lambert Y, Adenis A, et al. From an interventional study to a national scale-up: lessons learned from the Malakit strategy at the French Guiana-Suriname border. *Malar J.* 2023;22:237.
19. Lambert Y, Galindo M, Suárez-Mutis M, Mutricy L, Sanna A, Garancher L, et al. Tailoring mobile data collection for intervention research in a challenging context: development and implementation in the Malakit study. *JMIR Form Res.* 2022;6:e29856.
20. Jimeno Maroto I, Galindo MS, Lambert Y, Bordalo Miller J, Carboni C, Plessis L, et al. Community engagement in mobile and hard-to-reach populations: a community-based intervention for malaria elimination in a tri-national region of the Guiana Shield. *Frontiers in Public Health (under publication)* 2024.
21. Atkinson JA, Vallely A, Fitzgerald L, Whittaker M, Tanner M. The architecture and effect of participation: a systematic review of community participation for communicable disease control and elimination. Implications for malaria elimination. *Malar J.* 2011;10:225.
22. Masunaga Y, Jaiteh F, Manneh E, Balen J, Okebe J, D'Alessandro U, et al. The community lab of ideas for health: community-based transdisciplinary solutions in a malaria elimination trial in The Gambia. *Front Public Health.* 2021;9: 637714.
23. Smith NR, Trauer JM, Gambhir M, Richards JS, Maude RJ, Keith JM, et al. Agent-based models of malaria transmission: a systematic review. *Malar J.* 2018;17:299.
24. Dudley HJ, Goenka A, Orellana CJ, Martonosi SE. Multi-year optimization of malaria intervention: a mathematical model. *Malar J.* 2016;15:133.
25. Merton RK. The unanticipated consequences of purposive social action. *Am Sociol Rev.* 1936;1:894-904.
26. de Zwart F. Unintended but not unanticipated consequences. *Theory Soc.* 2015;44:283-97.
27. Proctor E, Silmere H, Raghavan R, Hovmand P, Aarons G, Bunger A, et al. Outcomes for implementation research: conceptual distinctions, measurement challenges, and research agenda. *Adm Policy Ment Health.* 2011;38:65-76.
28. Moore GF, Audrey S, Barker M, Bond L, Bonell C, Hardeman W, et al. Process evaluation of complex interventions: Medical Research Council guidance. *BMJ.* 2015;350: h1258.
29. London School of Hygiene and Tropical Medicine. Quantifying impact [Internet]. [cited 2023 Oct 9]. Available from: <https://www.lshtm.ac.uk/research/centres/centre-evaluation/quantifying-impact>
30. Skivington K, Matthews L, Simpson SA, Craig P, Baird J, Blazeby JM, et al. A new framework for developing and evaluating complex interventions: update of Medical Research Council guidance. *BMJ.* 2021;374: n2061.
31. Taylor WR, Olupot-Olupot P, Onyamboko MA, Peerawaranun P, Weere W, Namayanja C, et al. Safety of age-dosed, single low-dose primaquine in children with glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency who are infected with *Plasmodium falciparum* in Uganda and the Democratic Republic of the Congo: a randomised, double-blind, placebo-controlled, non-inferiority trial. *Lancet Infect Dis.* 2023;23:471-83.
32. Mosnier E, Garancher L, Galindo M, Djossou F, Moriceau O, Mutricy L, et al. Paludisme en Guyane: des projets de recherche opérationnelle originaux s'appuyant sur la santé communautaire. *Lett Infect.* 2020;35:50-78.
33. Carboni C, Jimeno I, Galindo MS, Plessis P, Lambert Y, Bardon T, et al. Training-of-trainers program for community health workers involved in an innovative and community-based intervention among goldminers in the Guiana Shield: a quality and effectiveness evaluation [Internet]. medRxiv. 2023.10.10.23296813. Available from: <https://www.medrxiv.org/content/https://doi.org/10.1101/2023.10.10.23296813v1>
34. Mormina M, Pinder S. A conceptual framework for training of trainers (ToT) interventions in global health. *Glob Health.* 2018;14:100.
35. Takasugi T, Lee ACK. Why do community health workers volunteer? A qualitative study in Kenya. *Public Health.* 2012;126:839-45.
36. Kok MC, Muula AS. Motivation and job satisfaction of Health Surveillance Assistants in Mwanza, Malawi: an explorative study. *Malawi Med J.* 2013;25:5-11.
37. Martinez R, Vivancos R, Visschers B, Namatovu L, Nyangoma E, Walley J. Training needs, practices and barriers in the work of community reproductive health workers in Masindi district. Uganda

- Trop Doct. 2008;38:93-5.
38. Kok MC, Kane SS, Tulloch O, Ormel H, Theobald S, Dieleman M, et al. How does context influence performance of community health workers in low- and middle-income countries? Evidence from the literature. *Health Res Policy Syst.* 2015;13:13.
 39. Sunguya BF, Mlunde LB, Ayer R, Jimba M. Towards eliminating malaria in high endemic countries: the roles of community health workers and related cadres and their challenges in integrated community case management for malaria: a systematic review. *Malar J.* 2017;16:10.
 40. Curtale F, Siwakoti B, Lagrosa C, LaRaja M, Guerra R. Improving skills and utilization of community health volunteers in Nepal. *Soc Sci Med.* 1995;40:1117-25.
 41. Ashraf M, Ismail A, Idris IB, Thaver I. Factors affecting successful scale-up of health-related pilot projects. *J Pak Med Assoc.* 2021;71:518-23.
 42. Indig D, Lee K, Grunseit A, Milat A, Bauman A. Pathways for scaling up public health interventions. *BMC Public Health.* 2017;18:68.
 43. World Health Organization. Practical guidance for scaling up health service innovations. Geneva: World Health Organization; 2009.
 44. Anand A, Vialard F, Esmail A, Ahmad Khan F, O'Byrne P, Routy JP, et al. Self- tests for COVID-19: what is the evidence? A living systematic review and meta-analysis (2020-2023). *PLoS Glob Public Health.* 2024;4: e0002336.
 45. Carlson CJ, Carleton TA, Odoulami RC, Trisos CH. The historical fingerprint and future impact of climate change on childhood malaria in Africa. *medRxiv*; 2023.07.16.23292713. Available from: <https://www.medrxiv.org/content/https://doi.org/10.1101/2023.07.16.23292713v2>
 46. UNHCR. Global displacement hits another record, capping decade-long rising trend [Internet]. UNHCR. 2023 [cited 2023 Nov 10]. Available from: <https://www.unhcr.org/news/unhcr-global-displacement-hits-another-record-capping-decade-long-rising-trend>