

(Artículo de revisión)

FMusa Abdullahi Suleiman¹, Dale Daniel Demen¹, María Caridad González Loredo².

¹Estudiante de segundo año, Escuela Latinoamericana de Medicina

²Departamento de Anatomía Humana, Escuela Latinoamericana de Medicina

**ARTERIOESCLEROSIS, PALUDISMO Y ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES,
UN DESAFÍO PARA EL ÁFRICA Y LAS AMÉRICAS**

RESUMEN

Se presenta una revisión sobre el vínculo del paludismo en el desarrollo de la aterosclerosis, se estima que en el 2018 hubo 228 millones de casos de malaria en todo el mundo y la mayoría se produjo en África (93%), por otra parte, la aterosclerosis y sus grandes crisis ocupan las primeras causas de muerte en las Américas. Ambas patologías implican elevada morbimortalidad. La respuesta inmunitaria al plasmodium y su ciclo de vida en el huésped, conomita con el desarrollo de la aterosclerosis. El objetivo fue profundizar en el conocimiento de la vinculación del paludismo con el desarrollo de la aterosclerosis y se hizo una referencia de 21 fuentes bibliográficas. Se arribaron entre las conclusiones la respuesta inmune ya sea de tipo celular o humoral favorece la patogenia de la aterosclerosis y que el paludismo puede agravar la aterosclerosis.

Palabras claves: Paludismo, Ateroesclerosis, Paredes arteriales.

**ARTERIOSCLEROSIS, MALARIA AND CARDIOVASCULAR DISEASES,
A CHALLENGE FOR AFRICA AND THE AMERICAS**

ABSTRACT

A review is presented on the link of malaria in the development of atherosclerosis, it is estimated that in 2018 there were 228 million cases of malaria worldwide and most occurred in Africa (93%), on the other hand, atherosclerosis and its major crises occupy the leading causes of death in the Americas. Both pathologies involve high morbimortality. The immune response to plasmodium and its life cycle in the host conomit with the development of atherosclerosis. The objective was to

deepen the knowledge of the link between malaria and the development of atherosclerosis and 21 bibliographic sources were referenced. Among the conclusions reached were that the immune response, whether cellular or humoral, favors the pathogenesis of atherosclerosis and that malaria can aggravate atherosclerosis.

Keywords: Malaria, Atherosclerosis, Arterial walls.

AGRADECIMIENTO

Primero de todo gracias al tutor Dra. María Caridad González. Quisiéramos agradecer sinceramente por toda la ayuda que nos ha brindado desde el inicio del movimiento de alumno ayudante hasta este momento. Su enfoque de trabajo ejemplar es insuperable. Gran parte del éxito de nuestro equipo se debe a sus habilidades y su arduo trabajo. A veces hacer un trabajo en tiempo así cuando hay una pandemia puede ser un proceso estresante, pero desde el principio nos ha hecho sentir cómodos tranquilos bienvenidos.

Apreciamos especialmente todo el tiempo que ha dedicado y para asegurarse de que tengamos el conocimiento del proceso y las herramientas que necesito para hacer un gran trabajo cada día.

INTRODUCCIÓN

Cualquiera de los estudiantes que cursan la carrera de medicina en Cuba, pudo venir de un área malárica tanto del África, como de las Américas y creció viendo como enfermaban y morían, familiares, vecinos y/o amistades, a lo que se suma la frecuencia de ver como causas de muerte, las crisis agudizadas de la aterosclerosis.

Al hablar de arteriosclerosis, se toma los antecedentes históricos de la antigüedad, aproximadamente 2600 a.n.e; según algunas evidencias mostradas por egiptólogo Von

Bissing sobre sus temibles consecuencias después de inspeccionar un bajorrelieve tallado sobre la tumba del faraón Sessi. Además, entre los años 1908 y 1911, los científicos Shattock y Rufferse hicieron algunos estudios de las momias egipcias y los resultados fueron que en las arterias de estos cuerpos momificados encontraron lesiones ateroscleróticas similares a los se encuentran en los reportes de autopsia de hoy en día.⁽¹⁾

La arteriosclerosis es una enfermedad que sucede cuando los vasos sanguíneos que llevan oxígeno y nutrientes del corazón al

resto del cuerpo (arterias) se vuelven gruesos y rígidos, en ocasiones restringen el flujo de sangre hacia los órganos y los tejidos caracterizada por el desarrollo de múltiples lesiones focales, llamadas placas de ateroma.⁽²⁾ Otro autor la definió como alteración patológica de las arterias coronarias caracterizada por el depósito anormal de lípidos y tejido fibroso en la pared arterial, que desorganiza la arquitectura, la función de los vasos y reduce en forma variable, el flujo sanguíneo al miocardio.⁽³⁾ Se considera una reacción inflamatoria crónica de la pared arterial que comienza por alguna forma de lesión del endotelio según el planteamiento de otro autor.⁽⁴⁾ Este término también incluye la aterosclerosis la cual sucede en la túnica media arterial.

La arteriosclerosis es una enfermedad de origen multifactorial, que afecta todas las arterias del cuerpo, con diferente intensidad, según las personas, su genética y su estilo de vida. Comienza con el nacimiento y acompaña al hombre hasta su muerte, sea o no responsable de ésta. Es un proceso crónico, silencioso, durante años transcurre asintomático y en ocasiones sus primeros

síntomas son las grandes crisis ateroscleróticas, como puede ser la muerte súbita, el infarto del miocardio, angina de pecho, enfermedades cerebrovasculares, enfermedad arterial periférica y aneurismas rotos.

La aterosclerosis puede afectar a todas las arterias grandes y medianas, como las coronarias, las carótidas y cerebrales, la aorta y sus ramas y las arterias principales de los miembros y es la causante de una gran morbilidad y mortalidad a nivel mundial por lo que, según los datos estadísticos, la aterosclerosis coronaria y la cerebrovascular provocaron casi 15 millones de muertes a nivel mundial en el año 2015. En otros estudios, la prevalencia de la aterosclerosis aumenta rápidamente en los países en vías de desarrollo y, dado que los habitantes de los países desarrollados viven más tiempo, la incidencia también se encuentra en ascenso en esas regiones.⁽⁵⁾

Esta enfermedad es más común en los hombres que en las mujeres, entre los 50-60 años, y es más común también en las zonas urbanas que en las rurales. En los jóvenes menores de 35 años, se describen lesiones de

grado I y II, con o sin manifestaciones clínicas reveladoras de la enfermedad. En las personas de 35 a 85 años, las lesiones son más intensas y extensas y corresponden a los grados II a III abarcando casi todos los territorios arteriales.⁽⁶⁾

Hay una relación cercana entre la arteriosclerosis y enfermedades infecciosas como el paludismo lo cual es una de las principales causas de mortalidad en regiones endémicas de los países en África Subsahariana, Asia y América Latina. La malaria es una enfermedad tropical potencialmente mortal caracterizada por ciclos de fiebre con rigidez muscular, sacudiendo (rigores) y sudoración. Es causado por un pequeño parásito, género *Plasmodium spp.*, que es transmitido por la hembra del mosquito del género *Anopheles*, cuando se alimenta de sangre, para desarrollar sus huevos. Los humanos generalmente son hospederos a cuatro especies de parásitos de la malaria: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale* y *Plasmodium malariae*.⁽⁷⁾ Se plantea en otra fuente una quinta especie, llamada *Plasmodium knowlesi*,

que infecta principalmente a primates no humanos, está infectando cada vez más a seres humanos que habitan en las zonas selváticas de algunos países de las regiones del Sudeste Asiático y del Pacífico Occidental, en particular en la isla de Borneo.⁽⁸⁾ La *Falciparum* causa las complicaciones más peligrosas, como la malaria cerebral. Es la especie más virulenta y potencialmente letal a los humanos.

La investigación sirve para comprender ante qué terrible situación sanitaria se enfrenta los pobladores de regiones endémicas de malaria como los del África y las Américas y el reto al que se enfrenta el personal de la salud, en la prevención y el control de dos grandes males depredadores la arteriosclerosis y el paludismo. Todo el personal de la salud, que labora en esas regiones debe de dominar todo lo relacionado con el tema que se trata, porque es un compromiso y una meta propuesta por la Organización Mundial de la Salud, de sumarse a la Estrategia Técnica Mundial contra la Malaria 2016-2030,⁽⁹⁾ por este motivo, se proponen los siguientes objetivos.

Objetivos: Profundizar en el conocimiento de la vinculación del paludismo con el desarrollo de la aterosclerosis. Describir las características morfológicas de las paredes arteriales y lesiones resultantes de la arteriosclerosis. Recopilar las causas de la arteriosclerosis y los factores de riesgos asociados.

DESARROLLO

Como una de los grandes problemas de salud pública mundial, es importante comprender en profundidad las diferentes manifestaciones de la arteriosclerosis, sus características anatomorfológicas y fundamentos localizaciones anatómicas en el sistema vascular entre otros aspectos que se van a discutir a continuación. La oclusión de las arterias en la cual esta patología forma parte, puede clasificarse en diferentes formas las cuales son:

- Esclerosis de Monckeberg - Es calcificación de la capa media de las arterias musculares.
- Arteriolosclerosis- Es engrosamiento proliferativo y fibro muscular o endotelial de las paredes de arterias de pequeño calibre y arteriolas.

- Aterosclerosis - Caracterizada por la formación focal de ateromas (depósitos de lípidos), en la túnica íntima arterial.⁽³⁾

Morfología de las arterias

El proceso del desarrollo de la arteriosclerosis se localiza básicamente en la pared arterial, produciendo pérdida de elasticidad, depósito anormal de lípidos (ateromas) y procesos obstructivos, lo que finalmente ocasiona isquemia en las regiones afectadas. Es por ello importante, conocer las características morfológicas de la pared arterial, así como otros conceptos de la circulación para poder comprender la fisiopatología de esta enfermedad.

Las arterias son los vasos sanguíneos responsables de llevar sangre oxigenada del corazón a todos los órganos tanto la circulación menor como las circulaciones mayor y coronaria. Sus paredes son gruesas y compactas para resistir las altas presiones generadas dentro el sistema circulatorio y están constituidos por tres capas: íntima arterial, capa media o músculo-elástica y capa externa o adventicia. La capa íntima arterial es la capa más interna de las arterias y en ella se encuentra el endotelio lo cual es

la zona más interna de la íntima arterial precisamente la que se encuentra en el más próximo contacto con el torrente circulatorio.

La capa media está limitada hacia adentro y hacia fuera, por las capas elásticas interna y la externa respectivamente. El contenido de esta capa media musculoelástica son capas concéntricas de musculatura lisa, orientadas transversalmente al eje principal de la arteria y sus células se involucran en la producción del proceso aterosclerótico, atrapando lípidos y emigrando hacia el subendotelio, para constituirse en parte importante de la fisiopatología de la placa ateromatosa.

La capa externa o adventicia es la capa o tubo concéntrico externo de las arterias y está constituida por una envoltura de fibras colágenas, en la cual se hallan los filetes nerviosos, los linfáticos y los vasos nutricios de la arteria (vasa vasorum o vasos de los vasos). Esta capa sirve de soporte mecánico a la arteria, cuando la capa media arterial está debilitada por el proceso ateroscleroso.⁽³⁾

Formación de placa de Ateroma

La formación de la placa ateromatosa es un proceso continuo que empieza en el endotelio arterial y en ella intervienen los monocitos,

macrófagos, las plaquetas, las células musculares lisas y las lipoproteínas de baja densidad que transportan colesterol sobre todo si están oxidadas. Hay tres etapas en la formación de las placas.

En la **primera etapa**, la lesión comienza por los cambios de tensión de ciertas zonas críticas de la pared arterial como son las bifurcaciones, las curvaturas o el nacimiento de ramas colaterales, cuya permeabilidad a los lípidos y a los monocitos es mayor. Al principio las alteraciones son de carácter funcional, con modificación en la liberación de sustancias vasoactivas, como el óxido nítrico (factor de relajación endotelial) y la endotelina (factor vasoconstrictor). Seguido a esto se van desarrollando alteraciones estructurales: los monocitos se adhieren a las paredes endoteliales lesionadas, penetran en la túnica íntima y se transforman en macrófagos que fagocitan las colesterol de baja densidad(LDL)oxidadas transformándose es células espumosas y a medida que captan más colesterol, se forman más células espumosas y esto da lugar a la aterosclerosis acelerada. Por otro lado, las células endoteliales segregan un factor

quimiotáctico, que es la proteína MPC-I que atrae a los monocitos. En esta etapa la placa se presenta como una sobre elevación amarillenta del endotelio y microscópicamente la íntima esta engrosada, hay células espumosas y lípidos extracelulares que forman una estría grasa.

Luego, en **la segunda etapa** se va produciendo la destrucción de los macrófagos en la íntima, liberando sustancias tóxicas de LDL oxidado, que aumentan el daño endotelial. Quedando el endotelio descubierto exponiendo así al subendotelio a la sangre circulante, depositándose las plaquetas y favoreciendo a la formación de trombos. Las células de la musculatura lisa producen síntesis de colágeno en la íntima. Esta sustancia contribuye a la progresión de la placa y al haber una anormal elastina producida por la musculatura lisa se favorece también la calcificación de la placa. En esta etapa se observa una lesión sobre elevada en el endotelio, blanca con un centro amarillento, que produce la estenosis de la luz arterial. Microscópicamente se ve el centro necrótico, con restos celulares, de lípidos, cristales de colesterol y calcio, rodeados por

una capa de colágeno, células musculares, macrófagos y linfocitos T.

La **tercera etapa** comienza por la destrucción de los macrófagos cargados de lípidos, liberándose sustancias proteolíticas. La placa fibrosa se ulcera y vuelca su contenido en la luz del vaso, mientras se expone a la íntima y a la media a la sangre circulante y ocurre la trombosis del vaso o hemorragia intraplaquetaria. Las placas pueden ser blandas, pequeñas y ricas en lípidos, que son las más peligrosas porque se pueden desprender provocando trombos que ocluyen la pared arterial. Las placas duras, calcificadas, no sufren esta evolución y son menos peligrosas como se aprecia en la figura

1.

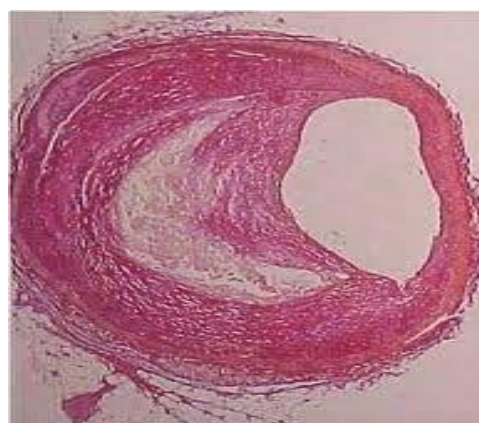


Figura 1. Imagen de arteriosclerosis histológica.
Fuente: <https://www.google.com/amp/s/www.pinterest.com.mx/amp/pin/340795896794360953/>

Estas lesiones se pueden agrupar en tres diferentes variedades que son las estrías adiposas, bandas adiposas o lesión grado I la cual está caracterizada por depósitos focales de lípidos, no hay elevación en la luz y son de color amarillo. La otra variedad es la placa fibrosa o lesión grado II cuya su característica es firme, gris pálida, translúcida y la tercera es la placa grave o lesión grado III caracterizada por trombosis, fragmentación, ulceración, sangrado, calcificación, dilatación aneurismática.⁽⁴⁾

Causas y factores de riesgo

La arteriosclerosis como una enfermedad lenta y progresiva que incluso empieza a desarrollarse desde el nacimiento se debe mayoritariamente al depósito de lípidos sobre todo el colesterol y endurecimiento de la pared arterial. Los factores de riesgo asociados son como la hipertensión, hipercolesterolemia, sedentarismo, obesidad y tabaquismo. La hipertensión favorece la formación de aterosclerosis a través la alteración de la estructura de los vasos lo que hace que se dilaten y se vuelvan tortuosos provocando la fragmentación de la lámina elástica y aumentando el tejido colágeno.

Además, causa el incremento de la filtración de lípidos a través de la íntima y alteración de los procesos metabólicos y enzimáticos de la pared arterial.

Por otro lado, el tabaquismo está asociado al desarrollo de la aterosclerosis aórtica y coronaria y las sustancias como la nicotina y al monóxido de carbono en el cigarrillo son las que incrementan el riesgo. Los fumadores tienen un 70% más de probabilidad de padecer enfermedad coronaria que los no fumadores y se estima que el tabaco es el responsable del 30% de las muertes coronarias. La nicotina, una sustancia tóxica en el tabaco, modifica las funciones hemodinámicas y metabólicas como taquicardia, hipertensión arterial, vasoconstricción periférica, aumento del trabajo cardíaco, mayor demanda de oxígeno y movilización de ácidos grasos libres. La otra sustancia liberada por el tabaco es el monóxido de carbono la cual, a través de la hipoxemia arterial, produce daño endotelial aumentando la permeabilidad del endotelio y favoreciendo la filtración de lipoproteínas y la acumulación de colesterol en la pared arterial. Además, se produce el aumento de las LDL y

los triglicéridos con disminución de las HDL y con disminución de la prostaciclina endotelial que facilita la adhesividad plaquetaria y la formación de microtrombos en la pared arterial.⁽⁶⁾

La obesidad provoca la elevación preprandial de los triglicéridos y de los ácidos grasos, disminución de las HDL y elevación de las LDL, llevando a un aumento de enfermedades cardiovasculares como la arteriosclerosis entre otras cardiopatías.⁽⁶⁾

También la Malaria o paludismo, sigue siendo una causa importante, grave en la morbimortalidad en el mundo por lo que los datos estadísticos registran que, según el último informe mundial sobre la malaria, publicado en diciembre de 2019, hubo 228 millones de casos de malaria en 2018 en comparación con 231 millones de casos en 2017. El número estimado de muertes por malaria fue de 405 000 en 2018, en comparación con 416 000 muertes en 2017. La Región de África de la OMS continúa llevando una parte desproporcionadamente alta de la carga mundial de la malaria. En 2018, la región albergaba el 93% de los casos de malaria y el 94% de las muertes por

malaria, como muestra la figura 2.⁽¹⁰⁾ En las Américas las cifras son altas porque casi 106 millones de personas viven en zonas de alto riesgo de contraer paludismo, aunque se ha producido una disminución del 58 % de los casos y del 70 % de las muertes entre 2000 y 2012.⁽¹¹⁾

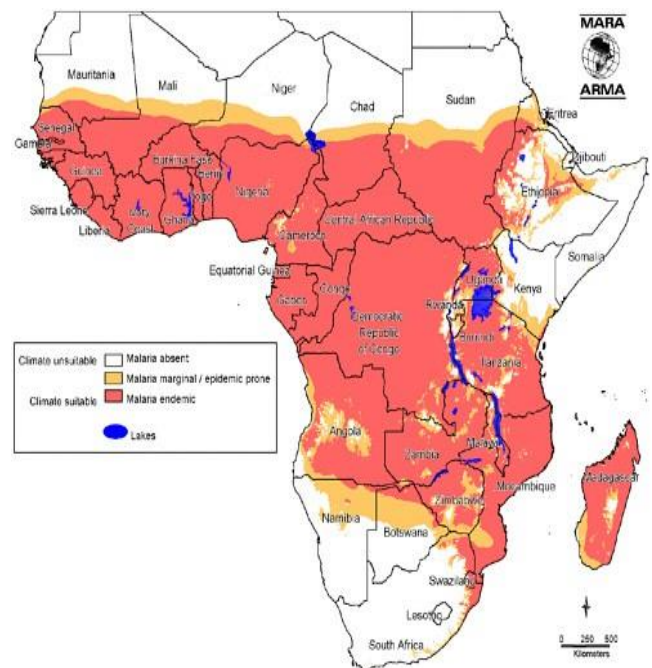


Figura 2. Paludismo en África
Fuente: <https://www.gesundheitsindustrie-bw.de/en/article/news/resistance-immunity-and-malaria-vaccination>

Existen varias patologías que aceleran la formación o la gravedad de la arteriosclerosis entre las cuales es el paludismo o malaria y ocasiona uno de los grandes problemas de salud en las regiones endémicas. Kenia, un país en la parte oriental del continente

africano geográficamente se divide en dos regiones principales: tierras bajas (costeras y alrededor de la cuenca del lago Victoria) y tierras altas (a lo largo del Gran Valle del Rift). Según los datos estadísticos del 2019, tiene una población de 47 millones y el paludismo principalmente por la especie *Plasmodium falciparum*, sigue siendo un gran riesgo por lo que más de 70 % de la población está en riesgo de esta enfermedad, según la figura 3.

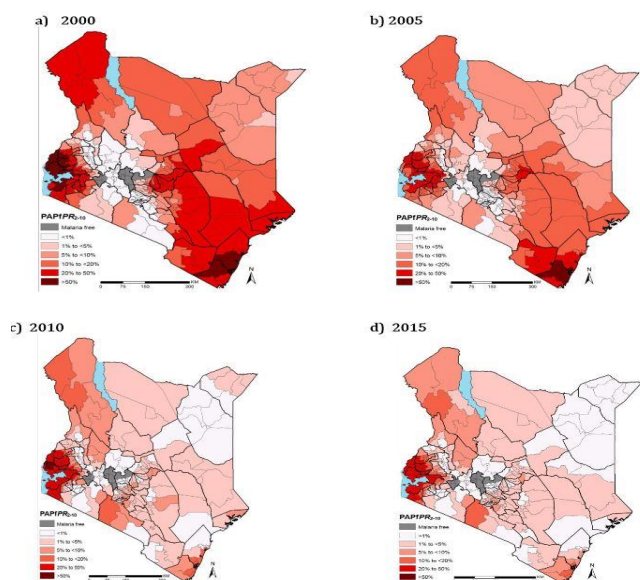


Figura 3. Paludismo en Kenia.

Fuente: Twitter Pete M on Twitter: ""#Malaria can be diagnosed and is entirely

Según la encuesta de indicadores de malaria de Kenia de 2015, el 27 por ciento de los niños menores de 15 años resultaron positivos para la malaria en la región

endémica del lago. En 2016, la malaria causó aproximadamente 3.5 millones de infecciones y poco más de 10,000 muertes en Kenia, lo que abruma la capacidad de las instalaciones de salud en regiones endémicas donde la transmisión de la malaria es más alta.⁽¹²⁾ Además, en el año 2018, la oficina estadística nacional de Kenia (KNBS) estimó que aproximadamente hubo 13, 200 casos de muerte por malaria.

En otras partes del mundo como Guyana, un país en el continente de América del sur, con una población total de 747,884, la malaria mayoritariamente por la especie *vivax* es un gran problema de salud también. Los datos estadísticos registraron que por aumento de la demanda de escalada de oro en el mercado global condujo a aumentos en las actividades mineras en la región de la Hinterland la cual es endémica, causando que el número informado de casos aumente a más de 31,000 en 2015 y 2016.

Como una enfermedad transmisible y común en varias partes del mundo, es imprescindible conocer la fisiopatología del paludismo y las implicaciones en la salud. Cuando el mosquito anopheles pica a un hospedero susceptible, se

inocula en el torrente sanguíneo la forma infectante del parásito la cual atraviesa varias etapas de transformación para llegar a la forma de madurez. Durante las siguientes 1 a 2 semanas, los gametocitos se reproducen en forma sexual dentro del mosquito y producen esporozoítos infecciosos. Cuando el mosquito pica a otro ser humano, inocula esporozoítos, que alcanzan el hígado rápidamente e infectan a los hepatocitos.

El parásito madura para convertirse en esquizonte tisular dentro del hepatocito. Cada esquizonte produce entre 10.000 y 30.000 merozoítos, que se liberan a el torrente sanguíneo entre 1 y 3 semanas después, cuando el hepatocito se rompe. Cada merozoíto puede invadir un eritocito y allí transformarse en un trofozoíto. Los trofozoítos crecen y la mayoría se convierten en esquizonteseritrocíticos; los esquizontes producen más merozoítos, que 48 a 72 h más tarde se destruyen y se liberan en el plasma. Poco después, estos merozoítos invaden nuevos eritrocitos y reinician el ciclo. Algunos trofozoítos se convierten en gametocitos, que son ingeridos por un mosquito *Anopheles*. Se someten a una unión sexual en el intestino

del mosquito, se convierten en ovoquistes y liberan esporozoítos infecciosos que migran a las glándulas salivales del mosquito por donde se infecta a un hospedero susceptible.⁽¹³⁾

En el transcurso de este proceso, ocurre la alteración de los hematíes o los eritrocitos entre otras manifestaciones como perdida de su elasticidad, aumento de la citoadherencia, aumento de la fragilidad, disminución del transporte de oxígeno y liberación de algunas toxinas y antígenos. Ante esta alteración de los eritrocitos, se desencadenan otras afectaciones que llevan a la hemolisis o destrucción total de los hematíes, bloqueo capilar, trastornos de coagulación y aumento de la permeabilidad vascular. Estas manifestaciones desarrollan la arteriosclerosis principalmente para un paciente arteriosclorico porque se estrecha más la luz arterial.

Signos y síntomas de malaria

Los síntomas de la malaria incluyen fiebre, temblor, artralgia (dolor en las articulaciones), vómitos, anemia causada por la hemólisis, la hemoglobinuria (sangre en orina) y convulsiones. El síntoma clásico de la

malaria es la ocurrencia cíclica de la frialdad repentina seguida de rigor y luego fiebre y sudando de cuatro a seis horas, ocurriendo cada dos días en las especies de *P. Vivax* y *P. ovale*, y cada tres días para *P. Malariae*. *P. Falciparum* puede tener fiebre recurrente cada 36-48 horas o fiebre menos pronunciada y casi continua.⁽⁷⁾ Se ha encontrado que la malaria causa impedimentos cognitivos, especialmente en niños. Por razones que se entienden poco, pero eso puede estar relacionado con una alta presión intracraneal, los niños con malaria frecuentemente exhiben postulación anormal, un signo que indica daño cerebral severo. Anemia generalizada, causada por la malaria durante un período de desarrollo cerebral rápido, también produce daños cerebrales directos. La malaria cerebral, a la que los niños son más vulnerables, se asocia con blanqueamiento retiniano

Medidas de prevención

Arterioesclerosis

El tratamiento principal para la arterioesclerosis es los cambios de la forma de vida que, junto con asistencia médica en

curso, pueden ayudar a una persona vivir una vida más sana.

La arterioesclerosis es mejor prevenida y manejada por una forma de vida sana y una dieta sana, donde están controlados la tensión arterial, colesterol elevado sangre, el ejercicio regular y un peso adecuado se mantiene - la diabetes mellitus debe ser prevenida o ser manejada y el fumar parado o nunca comenzado.

Aunque las mejoras en tratamientos han reducido el número de muertes de enfermedades arterioesclerosis-relacionadas y han perfeccionado la calidad de vida para la gente con estas enfermedades, el número de personas diagnosticadas con arterioesclerosis todavía sigue siendo alto. Los científicos continúan explorando para mejorar la salud de los pacientes que tienen arterioesclerosis, mediante fármacos.

Paludismo

- Localización de casos mediante pesquisa de febriles.
- Aislamiento de enfermos empleando mallas o mosquiteros.
- Quimiopprofilaxis a viajeros.
- Tratamiento de los enfermos.

- Control de fuentes y reservas de agua mediante pesquisa entomológica.
- Eliminación de criaderos de mosquitos.
- Uso de insecticidas biológicos y químicos

Consideraciones de los autores

Los estudiantes de medicina, según los autores, consideran que a partir del cuarto semestre de la carrera, ya están en condiciones de convertirse en un agente colaborador de las intervenciones sanitarias, de sus respectivos países, en cuanto al paludismo y la aterosclerosis, en la Estrategia Técnica Mundial contra la malaria (2016-2020), aprobada por la Organización Mundial de la Salud, precisamente plantea que “Un factor esencial para lograr buenos resultados, es la colaboración estrecha con los líderes de la comunidad y los asociados no gubernamentales, que ejecutan las intervenciones. Las intervenciones contra la malaria no pueden fructificar a menos que las comunidades hagan caso de las orientaciones dadas y continúa agregando, se necesitan servicios comunitarios integrados y centrados en las personas. Los grupos que viven en zonas remotas o a donde es difícil llegar y

tienen poco acceso a los establecimientos sanitarios, solo pueden ser ayudados mediante métodos comunitarios”. Y precisamente quien mejor que los estudiantes de medicina, que muchos de ellos viven en lugares apartados, pueden instruir a familiares, amistades y contactos acerca de los beneficios y el uso correcto de los instrumentos de prevención, control de vectores y diagnóstico de la malaria.

También, los autores consolidaron, con esta revisión, que el sistema inmunitario que es uno solo se integra constantemente ante todas las agresiones que sufre el organismo, de ahí la complejidad para en un futuro poder arribar a diagnósticos y la importancia de la disciplina y la dedicación al estudio que debe tener un profesional de la salud en formación, donde tendrá que integrar todos los conocimientos y en particular las ciencias básicas

CONCLUSIONES

La respuesta inmune ya sea de tipo celular o humoral favorece la patogenia de la aterosclerosis por lo que el paludismo puede agravar la aterosclerosis, la cual se evidenció a través las varias alteraciones en el sistema

vascular como destrucción de los hematíes y bloqueo capilar entre otras. Las arterias tienen una morfología en común, aunque varían de calibres. Presentan 3 capas las cuales son la íntima, la capa media muscular y la capa externa. Las placas de ateroma se forman por depósito de lípidos en la pared endotelial que causa el endurecimiento de esas arterias. La causa principal de arteriosclerosis es depósito de grasas o lípidos en el endotelio arterial y los factores de riesgo asociados son obesidad, hipertensión arterial, tabaquismo entre otros. Las condiciones sociales de los pacientes palúdicos y ateroscleróticos, pueden ser compartidas. En los casos de muerte se debe de realizar la necropsia para precisar las causas de muerte.

RECOMENDACIONES

Arteriosclerosis

Las recomendaciones para la población general consisten fundamentalmente en la modificación del estilo de vida, van dirigidas a la prevención de la arteriosclerosis, y son válidas para todo el mundo independientemente del nivel de riesgo individual. Estas recomendaciones son las siguientes:

1. Dejar el tabaco o evitar iniciarse en el hábito de fumar
2. Evitar el sobrepeso
3. Reducción del consumo de alcohol
4. Evitar el sedentarismo (realizar ejercicio físico aeróbico)
5. Consumir una dieta saludable y equilibrada (dieta mediterránea)
6. Conocer la historia familiar de enfermedad cardiovascular

Paludismo

Se recomienda que en las áreas conocidas de transmisión, los servicios de salud intensifiquen la vigilancia y mejoren la cobertura del diagnóstico de casos en las unidades de atención. También sugiere que se coloque el diagnóstico y el tratamiento completo con antimaláricos más cerca a las comunidades en riesgo. En áreas endémicas con transmisión activa, el análisis periódico de los datos debe permitir identificar conglomerados de casos y poblaciones en riesgo para dirigir esfuerzos de búsqueda activa y mejorar la oferta de diagnóstico y tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández Puentes Z. Aterosclerosis y sistema aterométrico, La Habana, Cuba. [Internet]. 2016. [Citado 8 junio 2020]. 45(2). Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572016000200007
2. Mayo Clinic. Arteriosclerosis/ aterosclerosis. EEUU. [Internet]. 2018. [Citado 8 junio 2020]. Disponible en <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/arteriosclerosis-atherosclerosis/symptoms-causes/syc-20350569>
3. Suarez Loaiza Jorge. Fisiopatología de la aterosclerosis, primera parte. Rev. costarric. cardio [Internet]. 2001 [Citado 8 junio 2020]; 3(2): 54-63. Disponible en http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422001000200009&lng=en.
4. Hidalgo Ríos N, Asse Ochoa R, Ríos Rodríguez JJ, Goti Parada MA, Pérez Cárdenas JC, et al. Patología general. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. 2014 p. 149-154.
5. Thanassoulis G, Afshar M. Aterosclerosis. EEUU. [Internet] 2017. [Citado 8 junio 2020]. Disponible en <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-cardiovasculares/arteriosclerosis/aterosclerosis>
6. Ecured. Arteriosclerosis. [Internet] 2020. [Citado 8 junio 2020]. Disponible en <https://www.ecured.cu/Aterosclerosis>
7. Hernández Llop A, Valdes-Dapena Vivanco M, Zuazo Silva JL. Plasmodium. En: Editorial de Ciencias Médicas, Microbiología y Parasitología médicas. Tomo III. La Habana, 2001. p. 151-167.
8. OMS. Directrices para el control de vectores del paludismo. [Internet] 2019 [Citado 09 junio 2020]. p.12. Disponible en <https://apps.who.int> > handlePDF. Web results Directrices para el control de vectores del paludismo - World Health Organization.
9. Organización Mundial de la Salud. Estrategia Técnica Mundial contra la Malaria 2016–2030. Ginebra. [Internet] 2015. [Citado 10 junio 2020]. Disponible en (http://www.who.int/malaria/areas/global_technical_strategy/
10. World Health Organization. Malaria. [Internet]. 2020. [Citado 09 junio 2020]. Disponible en <https://www.who.int/news-room/fact->

[sheets/detail/malaria#:~:text=Most%20malaria%20cases%20and%20deaths,developing%20severe%20disease%2C%20than%20others.](#)

11. Organización Panamericana de Salud. Acabemos con el paludismo para siempre. [Internet] 2017. [Citado 10 junio 2020]. Disponible en <http://www.sld.cu/noticia/2017/11/06/6-de-noviembre-dia-del-paludismo-en-las-americas-acabemos-con-el-paludismo-para-s>

12. Aliwa B. Kenya strengthens fight against malaria with new vaccine, Kenya [Internet]. 2019. [Citado 09 junio 2020]. Disponible en <https://www.path.org/articles/a-first-for-kenya/>

13 Pearson R. Paludismo, EEUU [Internet]. 2017 [Citado 10 junio 2020]. Disponible en <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/protozoos-extraintestinales/paludismo>