

Algunos problemas zoológicos de los parásitos del paludismo (*Plasmodiidae*) *

Por el Prof. ENRIQUE BELTRAN,
Académico de número, y Jefe de Laboratorio en el
Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales.

Como en otras ocasiones he hecho notar (Beltrán 1941, 1943), fué una afortunada coincidencia que casi simultáneamente se descubrieran los plasmodios que en el hombre causan el paludismo y los organismos semejantes que parasitan en distintas aves, cuyo estudio posterior se desarrolló paralelamente.

Y fué afortunada coincidencia porque, seguramente, es a ella a la que debemos muchos de los progresos realizados en el estudio de estos seres. En efecto, si sólo se hubieran conocido los plasmodios humanos, es indudable que muchos de los aspectos de los mismos hubieran quedado ignorados por las dificultades que presenta la experimentación cuando, como en este caso, es el hombre el único huésped adecuado para ello. Por otra parte, si nada más los de las aves hubiesen sido conocidos, la falta de interés económico en la mayoría de los casos, bien porque no causen graves daños en sus huéspedes o porque éstos sean de poco valor para el hombre, hubieran privado de un móvil importante a la investigación.

Hace más de sesenta años Laverán descubrió en el hombre el germen del paludismo que hoy, junto con otros similares que habitan en diversos animales, colocamos dentro del género **Plasmodium**. Y aunque las investigaciones al respecto han ocupado a centenares de investigadores, y la literatura producida es abundantísima, todavía nos encontramos frente a un cúmulo de aspectos imperfectamente conocidos, contenciosos o totalmente ignorados.

De entre ellos, especialmente en el terreno protozoológico, he seleccionado unos cuantos, cuyo interés biológico me parece sobresaliente.

Posición sistemática y relaciones de la familia Plasmodiidae.—
La familia **Plasmodiidae**, a la que pertenecen los parásitos del pa-

* Trabajo reglamentario de turno, leído en la sesión del 20 de junio de 1943.

tudismo humano y animal, forma parte del grupo de los Esporozoarios (Sporozoa) creado por Leuckart en 1879 y que, unido a los Rizópodos, Flagelados y Ciliados (Rhizopodes, Flagellées, Ciliées) propuestos por Dujardin desde 1841, constituyen la médula de la moderna clasificación de los Protozoarios.

El grupo de los Esporozoarios, considerado con categoría de Filum, Subfilum o Clase según los particulares esquemas de clasificación de los diversos autores, ha sido muy discutido en sus límites y, a la fecha, se considera que contiene organismos muy poco relacionados entre sí, lo que ha hecho que algunos autores lo fragmenten, mientras otros, sin desconocer la heterogeneidad de sus miembros, los conservan unidos, bien sea provisionalmente, considerando que nuestros conocimientos acerca de estos animales tienen aún demasiadas lagunas para autorizarnos a intentar un arreglo definitivo de los mismos.

Sin embargo, en lo que respecta a la colocación y relaciones de la familia **Plasmodiidae** y a sus más cercanos parientes, parece haber cierto acuerdo entre los investigadores, como nos lo muestra el estudio comparativo de las clasificaciones de algunos autores modernos, que pueden considerarse autoridades, como Wenyon (1926), Doflein-Reichenow (1929), Calkins (1933), Brumpt (1936) y Kudo (1941).

En realidad, las clasificaciones de Wenyon, Calkins y Brumpt son prácticamente equivalentes, salvo discrepancias de detalle. Y el mérito de tal clasificación, en sus trazos generales, corresponde al protozoólogo inglés, como lo reconoce explícitamente Calkins en la 2a. edición de "The Biology of the Protozoa", modificando la clasificación respectiva presentada en la primera edición de su obra (1926), para ajustarla a los lineamientos de Wenyon.

La clasificación de Calkins, con los autores y fechas de cada grupo, es la siguiente:

Filum Protozoa Goldfuss, 1820.

Subfilum Sporozoa Leuckart, 1879.

Clase Telosporidia Schaudinn, 1900.

Subclase Coccidiomorpha Doflein, 1901.

Orden Coccidiida Leuckart, 1879.

Suborden Haemosporidiina Danilewsky, 1886.

Familia **Plasmodiidae** Mesnil, 1903.

Género **Plasmodium** Marchiafava y Celli, 1885.

Familia **Haemoproteidae** Doflein, 1916.

Género **Haemoproteus** Kruse, 1890.

Género **Leucocytozoon** Danilewsky, 1890.

Doflein-Reichenow (1929), aunque presentan muchos puntos de acuerdo con ese esquema de clasificación, tienen sin embargo algunas importantes discrepancias consistentes en: a) considerar a los hemosporidios como orden, y, sin dividirlo en subórdenes, incluir en él, con las mismas relaciones recíprocas, las familias **Haemoproteidae**, **Plasmodiidae**, **Theileridae** y **Babesiidae** (procediendo igualmente Kudo (1941), a este respecto); b) fragmentar en tres géneros distintos, **Plasmodium**, **Proteosoma** y **Laverania**, las especies que la mayoría de los autores incluyen en el género único **Plasmodium**, y c) agregar a la familia **Plasmodiidae** el género **Dactylosoma**.

Analicemos estos tres puntos de discrepancia.

En lo que hace a las características que separan en dos subórdenes distintos a las familias **Haemoproteidae** y **Plasmodiidae**, por una parte, y a las familias **Babesiidae** y **Theileridae** por otra, la razón es que, en el primer caso, los parásitos forman pigmento (cuando se encuentran en los eritrocitos), mientras que en el segundo no hay esa formación pigmentaria a expensas de la hemoglobina. Por otra parte, mientras el huésped invertebrado de los primeros lo constituyen distintos miembros del Orden Díptera (Clase Insecta), los segundos parasitan en miembros del Orden Acarina (Clase Arachnoidea), y la separación tan amplia entre estos dos grupos de huéspedes sugiere una separación correspondiente de los parásitos; en consecuencia, aunque el asunto pueda considerarse aún contencioso por más de un aspecto, estimo que la separación en dos subórdenes distintos: Hemosporidiina para **Plasmodiidae** y **Haemoproteidae**, y Babesina para **Babesiidae** y **Theileridae**, nos de una idea más clara de las relaciones de parentesco recíproco que pueda existir en estas cuatro familias.

Por lo que respecta a la aceptación de los tres géneros (**Plasmodium**, **Proteosoma** y **Laverania**), dejo este asunto para tratarlo en el párrafo destinado a discutir las relaciones del género **Plasmodium**.

En lo que hace a la inclusión del género **Dactylosoma** en la

familia **Plasmodiidae**, el hecho de que estos seres no formen pigmento, viviendo en los eritrocitos, hace difícil sostener su liga con los otros géneros integrantes de la familia; acercándolo más bien a los miembros de la familia **Babesiidae**, en cuya compañía los pone Kudo (1941), o por lo menos obligando a considerarlos de afinidades inciertas, como lo hacen Wenyon (1926) y Brumpt (1936). Sin contar que su huésped invertebrado lo constituyen las sanguijuelas (Clase Hirudínea), tan alejadas zoológicamente de los huéspedes de los plasmodios, que incluso pertenecen a un filum distinto (Anellida).

Por las razones expuestas me inclino a aceptar: a) siguiendo a Wenyon, Calkins y Brumpt, que las familias **Plasmodiidae** y **Haemoproteidae** deben colocarse en un suborden (Haemosporidiina) aparte de las familias **Babesiidae** y **Theileridae**, que deben integrar otro suborden (Babesina); y b) que no hay motivo para incluir en dicha familia **Plasmodiidae**, el género **Dactylosoma**.

Por lo que respecta a las dos familias que en párrafo anterior indiqué deben aceptarse en el suborden Haemosporidiina, o sean **Plasmodiidae** y **Haemoproteidae**, la distinción entre ellas se refiere, fundamentalmente, a que en la primera el ciclo asexual completo ocurre en la sangre, mientras que en la segunda, la esquizogonia se efectúa en células otras que las sanguíneas, pues en la sangre sólo se encuentran gametocitos. Ahora bien, después de que los estudios en el ciclo de **Plasmodium gallinaeum** vinieron a demostrar la existencia de formas equizogónicas exoeritrocíticas, cosa que parece extenderse a otras especies, y que vino a dar nuevo valor al hecho señalado por Huff y Bloom (1935), de que el **P. elongatum** es capaz de infectar todas las células sanguíneas jóvenes y adultas, James y Tate (1938) opinaron que este nuevo conocimiento valía la pena de originar una revisión de los caracteres distintivos de las familias **Haemoproteidae** y **Plasmodiidae**; y siguiendo el mismo orden de razonamiento casi simultáneamente, Corradetti (1938) hizo la propuesta formal de que se unieran ambas familias a las que, por razones de prioridad, debía aplicarse la designación de **Plasmodiidae** Mesnil, 1903.

Aunque es indudable que el conocimiento del ciclo exoeritrocítico en los plasmodios ha debilitado algún tanto las diferencias entre ambas familias, es cierto también que todavía permanece el

hecho de que, en los **Haemoproteidae**, no hay esquizogonia en la sangre. Por otra parte, nuestros datos con respecto a los ciclos vitales de los géneros de ambas familias son incompletos, y no creo que sería prudente, por el momento, aceptar la proposición de Corradetti.

Relaciones del género Plasmodium.—Laverán, al descubrir en 1880 los parásitos del paludismo, pudo observar en ellos el fenómeno de la flagelación de los microgametocitos, cuyo significado explicó MacCallum en 1897, y el movimiento oscilatorio de los gametos le llamó tanto la atención que, cuando al año siguiente describió el parásito encontrado, le aplicó el nombre de **Oscillaria malariae**. En 1885, Marchiafava y Celli, pensando que dicho nombre estaba ocupado ya para designar un género de algas, propusieron su cambio por el de **Plasmodium**; de acuerdo con los usos establecidos actualmente en nomenclatura zoológica y ateniéndonos a lo dispuesto en el artículo 1o. del Código Internacional que establece que “La nomenclatura zoológica es independiente de la botánica, en el sentido de que el nombre de un animal no debe rechazarse simplemente porque sea idéntico con el nombre de una planta”, no habría razón para justificar la actitud que en 1885 tomaron Marchiafava y Celli; sin embargo, el propio Artículo 1o. del Código es seguido por una recomendación que dice: “Es conveniente evitar la introducción en zoología, como nombres genéricos, de aquellos nombres que se usan en botánica”. La anulación pues del término **Oscillaria** fué una prudente medida, y muy pronto contó con el apoyo de la mayoría de los autores.

Laverán, en sus primeros trabajos, creyó que sólo existía una especie de parásitos palúdicos, y siguió sosteniendo esa opinión por largo tiempo a pesar de las pruebas en contrario; lo más que llegó a admitir en sus trabajos posteriores, fué que la supuesta especie única pudiera dividirse en variedades distintas. Sin embargo, desde 1886, Golgi demostró ampliamente la existencia de distintas especies de parásitos palúdicos.

Al mismo tiempo que los conocimientos acerca de los parásitos del paludismo humano iban acumulándose, se conocía también que en las aves existían parásitos sanguíneos intracorporales, descritos por primera vez por Danilewski en 1885, quien al principio se conformó con designarlos como “seudovacúolas”

pero que en 1890 creó el género **Cytamoeba** (que Wenyon atribuye a Labbé en 1894) y al año siguiente estableció el género **Cytoporon**, que Craig erróneamente asigna a Wasielewski, 1901, queriendo quizá referirse a sus trabajos de 1902 ó 1904, en los que tampoco se describe dicho género.

Grassi y Feletti (1890), bien familiarizados con los parásitos humanos y con los de las aves, propusieron la creación de los géneros distintos **Laverania** y **Haemamoeba**, que comprendían: el primero aquellos organismos de gametocitos en forma de media luna, tanto humanos como aviarios, y el segundo a los que presentaban los gametocitos en forma amiboidea, incluyendo igualmente en él, tanto los del hombre como los de las aves. En la actualidad, el género **Haemamoeba** ha sido prácticamente abandonado por la casi totalidad de los autores, considerando que **Plasmodium** de Marchiafava y Celli tiene prioridad sobre él; se ha conservado sin embargo en muchos trabajos puramente clínicos, poco cuidadosos de la terminología zoológica, posiblemente porque Laverán lo usó en sus escritos.

Por lo que respecta al género **Laverania** ha corrido con mayor suerte, pues todavía a la fecha es aceptado por diversos autores, como Doflein y Reichenow (1929). Quienes consideran este género lo hacen basándose en la suposición de que la posesión de gametos en media luna es característica suficiente para separarlo de los plasmodios; el problema así planteado es más bien uno de sistemática que de nomenclatura. En efecto, en 1928, en su Opinión No. 104, la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica introdujo en la lista oficial de nombres genéricos **Plasmodium** Marchiafava y Celli, 1885, reconociendo su prioridad; y por lo que respecta a **Laverania** Grassi y Feletti, 1890, con tipo **malariae**, homónimo, así como **falcipara** Welch, 1897, ambos en el hombre, también lo incluyen en la lista oficial de géneros "para los autores que estiman que el parásito del paludismo estivo otoñal es genéricamente distinto del de la cuartana". La gran mayoría de los autores modernos, sin embargo, se inclinan a considerar que todos los plasmodios humanos son cogenéricos y, en consecuencia, eliminan el término **Laverania**. Este podría sostenerse para designar a ciertos parásitos de las aves, de gametocitos en media luna, que Grassi y Feletti (1890) habían designado como **Lavera-**

nia danilewski, pero aunque en este caso sí se admite que son genéricamente diferentes de **Plasmodium**, se les aplica el nombre **Haemoproteus** propuesto por Kruse también en 1890, pero con una ligera anterioridad al de los autores italianos.

Labbé, en 1894, introdujo el término genérico de **Proteosoma** para designar a los parásitos aviarios que Danilewski había llamado **Cytosporon** y Grassi y Feletti **Haemamoeba**. Si se considera, como lo hacen Doflein y Reichenow, que los parásitos de las aves sean genéricamente distintos de los humanos, quizá podría argumentarse a favor del término **Proteosoma** para designarlos, aunque probablemente estaría sujeto a cierta discusión en lo que respecta a prioridad. Pero como la opinión predominante es de que tales parásitos son congénéricos con los humanos, el término **Proteosoma** deberá pasar a la lista de los sinónimos.

Missiroli (1937), teniendo en consideración el descubrimiento del ciclo exoeritrocítico en **Plasmodium gallinaceum**, y lo que ya se sabía al respecto en relación con **P. elongatum**, propone la segregación de estas dos especies en un nuevo género para el que, teniendo en cuenta la localización en las células de los tejidos, sugiere el nombre de **Istiocytozoon**. James y Tate (1938) estiman que el ciclo exoeritrocítico debe considerarse de general ocurrencia en el género **Plasmodium** y estiman por consiguiente injustificada la proposición del autor italiano. A la fecha el ciclo exoeritrocítico ha sido encontrado en nuevas especies, y aunque todavía no se ha demostrado satisfactoriamente en algunas, se supone muy probable su existencia, razón por la cual la proposición de Missiroli prácticamente no ha sido tomada en consideración.

La actitud pues de la gran mayoría de los autores modernos de considerar un solo género dentro de la familia **Plasmodiidae**: **Plasmodium** Marchiafava y Celli, 1885, parece correcta, debiendo contenerse en el mismo todos aquellos parásitos endoglobulares de mamíferos, aves y reptiles que forman pigmento a costa de la hemoglobina de los eritrocitos, y cuyo ciclo esquizogónico completo puede presentarse en la sangre de su huésped vertebrado.

Dentro de los conceptos actuales, la familia más cercana a **Plasmodiidae** es **Haemoproteidae**, y los géneros en consecuencia más afines a **Plasmodium** son **Haemoproteus** y **Leucocytozoon**. Ahora bien, como se desprende de esa agrupación en dos familias

distintas, **Haemoproteus** y **Leucocytozoon**, ambos únicamente con gametocitos en la sangre, parecen más relacionados entre sí; sin embargo, Huff (1938), en un muy interesante trabajo, ha examinado recientemente el problema y llamado la atención acerca de que los huéspedes invertebrados de **Plasmodium** (**Culicidae**) son mucho más afines a los huéspedes invertebrados de **Leucocytozoon** (**Simuliidae**) que cualquiera de ambos lo es a los que albergan el ciclo sexual de **Haemoproteus** (**Hippoboscidae**). Si se considera que los parásitos palúdicos puedan tener su origen en los insectos, este argumento de las relaciones filogenéticas de los artrópodos en que transcurre su ciclo esporogónico es de mucha fuerza. Además, el propio Huff hace notar que "puede ser que cuando el ciclo vital de **Leucocytozoon** sea mejor conocido, se le encuentre más cerca de **Plasmodium** de lo que se ha supuesto". No hay que olvidar a este respecto de que la vieja idea, de donde le viene su nombre genérico, que las especies de **Leucocytozoon** pasan toda su vida en las células sanguíneas de la serie blanca, ha sido objetada desde 1926 por Wenyon, suponiendo que también parasitan en ciertas etapas de su existencia en los eritroblastos, y que las cuidadosas observaciones de Hewitt (1940) llevadas a cabo en aves mexicanas parecen confirmar la opinión del autor inglés. No sería pues remoto que el porvenir nos reserve sorpresas en lo que respecta a las relaciones recíprocas de los géneros hoy contenidos en las familias **Plasmodiidae** y **Haemoproteidae**.

Las especies del género Plasmodium en el hombre.—Como en párrafo anterior mencionamos, Laverán, al descubrir el parásito del paludismo, creyó que se trataba de una sola especie y, posteriormente, siguió sosteniendo esa opinión, a pesar de que las pruebas en contrario se hicieron abundantes, y lo más que llegó a admitir fué que la especie en cuestión se pudiera dividir en distintas variedades. La gran mayoría de los autores, especialmente después de los memorables trabajos de Golgi y demás investigadores de la escuela italiana, aceptaron que existían, por lo menos, tres especies distintas del género **Plasmodium** capaces de causar en el hombre las formas clínicas del paludismo corrientemente designadas como terciana benigna, quartana y terciana maligna, fiebre estivo-otoñal o fiebre tropical. Es curioso hacer notar cómo Gras-

si, cuyos estudios a fines del siglo pasado contribuyeron junto con los de Golgi a afianzar la idea de la pluralidad de los parásitos palúdicos, expresó en 1919 la opinión de que sólo una especie pudiera existir, punto en el que fué seguido por unos pocos autores.

La experiencia de la Guerra Mundial de 1914 a 1918, dió margen a que algunos autores, colectando los datos de infecciones palúdicas presentadas en tropas en distintos frentes, o que habían sido muy ampliamente movilizadas, volvieran a la idea de la posible unidad de las especies de plasmodios.

La falta de animales de experimentación, ya que el paludismo humano no ha podido ser inoculado hasta la fecha a animales (con excepción de algunos casos en los monos superiores), evitó la posibilidad de atacar este problema más a fondo.

Sin embargo, con la introducción del paludismo en la terapéutica de la neurosífilis por Wagner-Jauregg en 1918, se hizo posible la realización de infecciones experimentales en el hombre mismo, perfectamente controladas, que son las que más han contribuído a demostrar la existencia de varias especies de plasmodios.

El hecho de que al principio no se diferenciaron claramente las especies de parásitos palúdicos, y la imprecisión existente con respecto a sus géneros, hizo que se estableciera una gran confusión de nomenclatura, que todavía hasta la actualidad persiste. Por lo que hace al género, ya anteriormente dijimos que el nombre *Plasmodium* Marchiafava y Celli, 1885, ha sido colocado en la lista oficial de nombres genéricos por la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica y, en consecuencia, es el que debe aceptarse con exclusión de cualquier otro, a menos que se admita lo que no me parece justificado, que las formas con gametocitos en media luna deban considerarse genéricamente distintas, en cuyo caso se les puede colocar con todo derecho dentro del género *Laverania*.

Admitiendo que no existe sino un solo género de parásitos palúdicos en la sangre humana, la primera confusión surge ante la duda de si el término *Oscillaria malariae*, empleado por Laverán, se aplicó a las tres especies que hoy se admiten o a una de ellas en particular. A la fecha, la mayor parte de los autores se inclinan a creer, basándose en un cuidadoso examen de los trabajos del médico francés, que la especie por él así nombrada corresponde a la que hoy consideramos como causante de la forma ma-

ligna o estivo-otoñal, y en consecuencia, si aceptamos la existencia de un solo género, la designación correcta de este organismo, de conformidad con las reglas de Nomenclatura Zoológica, y aplicando el principio de prioridad, debía ser *Plasmodium malariae* (Laverán, 1881). Ahora bien, la literatura al respecto está ya establecida en el sentido de aplicar dicho nombre específico al agente causal de la cuartana, y la confusión que resultaría de intentar cambio alguno sería enorme. Por tal razón, la gran mayoría de los autores están de acuerdo en que se abandonen las discusiones para decidir cuál es el correcto nombre *de jure* de estas especies, y se les aplique el nombre *de facto* con que comúnmente son conocidas. Tal actitud me parece perfectamente justificada y sólo sería de desearse, cuando las circunstancias lo permitan, llevar el asunto a debate ante la Comisión Internacional de Nomenclatura pidiendo la suspensión de las Reglas, como es costumbre en estos casos, para dejar así definitivamente fijado y fuera de discusión el punto relacionado a las especies, como quedó ya el referente a los géneros, desde que en 1928 dicha Comisión dictó su Opinión No. 104, a que en otro lugar hice referencia.

Diversos estudios muy detallados con respecto a la sinonimia de las especies de plasmodios presentes en el hombre, han sido hechos por diferentes autores. Coatney y Young (1941) presentan una clara discusión y una muy completa sinonimia de los mismos, que me parece la más acertada hasta la fecha, y según la cual los plasmodios humanos deben designarse: *Plasmodium vivax* (Grassi y Feletti, 1890) para el agente de las formas tercianas; *Plasmodium malariae* (Grassi y Feletti, 1890) para el agente de las cuartanas; y *Plasmodium falciparum* (Welch, 1897) para la fiebre perniciosa o estivo-otoñal.

Un año antes, la Comisión de Paludismo de la Sociedad de las Naciones en su "Rapport sur la terminologie employée en Paludologie", sugirió la adopción de los mismos nombres, con la pequeña discrepancia de que el término para los parásitos de la cuartana que se propone es *Plasmodium malariae* (Laverán, 1881), lo que no parece correcto, pues no sólo la opinión prevalente considera que la forma descrita por Laverán como *malariae* corresponde a la estivo-otoñal, sino que la Opinión 104 de la Comisión de Nomenclatura a que varias veces me he referido establece claramente que

el término específico **malariae** está "limitado a la cuartana", mientras que en el caso de la estivo-otoñal debe considerársele como homónimo, lo que invalida su uso (Art. 36 del Código). En consecuencia, si consideramos que Laverán se refirió al de la estivo-otoñal, la especie causante de la cuartana debe designarse **Plasmodium malariae** (Grassi y Feletti, 1890), como lo proponen Coatney y Young. Por otra parte, el informe de la Sociedad de las Naciones escribe el nombre del parásito de la fiebre estivo-otoñal como **Plasmodium falciparum** Welch, 1897, lo que es incorrecto, pues el autor americano describió esa especie dentro del género **Hematozoon**, y al ser transferida a otro distinto, debe colocarse su nombre entre paréntesis, ajustándose a lo previsto en el Art. 23 del Código de Nomenclatura.

A las tres especies mencionadas, unánimemente reconocidas, quizá debe agregarse una cuarta: **Plasmodium ovalis** Stephens, 1922, que aunque rara y considerada por mucho tiempo como dudosa, parece estar confirmada en la actualidad, gracias a los trabajos de paludoterapia llevados a cabo en Inglaterra por James y sus colaboradores en el Centro de Malarioterapia de Horton. Y aunque todavía algunos autores muy recientes como Giovannola, 1935, se niegan a considerarle categoría específica, otros como Craig, 1933, Brumpt, 1936, Coatney y Young, 1941, lo aceptan. El punto puede considerarse todavía en disputa.

Otras especies de supuestos plasmodios humanos (**Plasmodium vivax** var. **minuta**, **P. falciparum quotidianum**, **P. perniciosum**, **P. tenue**, **P. wilsoni**, etc.), parecen en la actualidad tan sujetos a duda en lo que respecta a su existencia, que es preferible no mencionarlos.

Los plasmodios humanos y sus relaciones con los plasmodios de los animales.—Además de las especies del género **Plasmodium** que parasitan en el hombre, otras más han sido encontradas en diversos animales. En los monos se han descrito algunas que presentan interesante paralelismo con las distintas formas que existen en el hombre. También se han encontrado estos parásitos en quirópteros, roedores, rumiantes, etc. Por lo que respecta a las aves, ya hice notar anteriormente que el conocimiento de sus parásitos palúdicos ha venido paralelamente al de los humanos; y la importancia en el estudio de dichos parásitos aviarios es tan grande que, a la fecha,

constituye por sí mismo una provincia importante de la protozoología médica, no solamente por su intrínseco interés biológico, sino también por el que, desde el punto de vista médico y sanitario, tienen estos trabajos para aclarar problemas relacionados con la epidemiología, sintomatología, patología y terapéutica de las infecciones humanas. En los reptiles también se han encontrado plasmodios, que hasta hoy no han sido estudiados suficientemente, pero que prometen interesantes resultados cuando sean debidamente investigados.

A la fecha, los diversos plasmodios animales que se han estudiado cuidadosamente, muestran muy importantes puntos de semejanza con los humanos en lo que hace a su morfología, ciclo vital, grupo de vectores, patología, respuesta a los medicamentos, etc. Pero al mismo tiempo ofrecen algunas discrepancias en asuntos tan importantes como la sintomatología, ya que en la mayor parte de los casos, especialmente en las aves, ésta es prácticamente inaparente y no se acompaña de fiebre, lo que ha hecho pensar a algunos autores (Brumpt, 1935), que posiblemente las ideas actuales acerca de la patogenia de las manifestaciones febriles en el paludismo humano ameritan una revisión.

Lo que hasta la fecha se ha averiguado en relación con los parásitos del paludismo humano, investigando lo referente a sus muy cercanos parientes que habitan en otros animales, nos muestra la importancia de estos trabajos de parasitología comparada que, seguramente, habrán de seguir rindiendo nuevos y muy valiosos frutos en el futuro.

Problemas zoológicos tales como los de clasificación, filogenia y nomenclatura, que frecuentemente son considerados de poca importancia por quienes no trabajan en este campo, suelen a la larga, si no se aclaran suficientemente, crear confusiones que significan obstáculos, a veces de consideración, para el adelanto de nuestros conocimientos al respecto.

Referencias

- Beltrán, E. 1941. "Estado actual de nuestros conocimientos acerca del Plasmodium gallinaceum Brumpt, 1935". Rev. Inst. Salub. y Enf. Trop. 2:95-113.
- 1943. "Paludismo humano y paludismo animal". Ciencia (en prensa).

- Brumpt, E. 1936. "Etude expérimentale du Plasmodium gallinaceum, parasite de la poule domestique. Transmission de ce germe par Stegomyia fasciata et Stegomyia albopicta". Ann. Parasit. Humm. et Comp. 14:597-620.
- 1936. "Precis de Parasitologie". Paris.
- Calkins, G. N. 1926. "The Biology of the Protozoa", Philadelphia.
- 1933. "The Biology of the Protozoa", 2a. Ed. Philadelphia.
- Coatney, G. R. y M. D. Young. 1941. "The taxonomy of the human malaria parasites with notes on the principal American strains", en "A symposium on human malaria", F. R. Moulton, ed., Washington.
- Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica. 1928. "Opinión 104". Smithsonian Misc. Coll. 73, No. 5, pp. 1-28.
- Corradetti, A. 1938. "Osservazioni sul ciclo schizogonico dei plasmodi nelle cellule dei tessuti e proposta di una nuova classificazione degli Haemosporidiidae". Riv. di Parasitol. 2:23-27.
- Craig, C. F. 1926. "The Parasitic Protozoa of Man", Philadelphia.
- 1933. "The nomenclature of Plasmodium ovale Stephens, 1922". Am. Journ. Trop. Med., 13:539-542.
- Danilewsky, B. 1885. "Zur Parasitologie des Blutes". Biol. Centralb., 5:529.
- 1890. "Sur les microbes de l'infection malarique aigue et chronique chez les oiseaux et chez l'homme". Ann. Inst. Past. 4:753-760.
- Doflein, F. y E. Reichenow. 1929. "Lehrbuch der Protozoenkunde". Jena.
- Dujardin, F. 1841. "Histoire Naturelle des Zoophytes Infusoires". Paris.
- Giovannola, A. 1935. "Plasmodium ovale considered as a modification of Plasmodium vivax after a long residence in the human host". Am. Jour. Trop. Med. 15:175-186.
- Golgi, C. 1886. "Sull'infezione Malarica". Arch. Sci. Med. 10:109.
- Grassi, B. 1919. "L'expérience de prophylaxie antimalarique a Fiumicino". Bull. Of. Int. Hyg. Pub. 11:592.
- Grassi, B. y R. Feletti. 1890. "Parassiti malarici negli ucelli. Nota preliminare". Bull. mens. dell'Acc. Gioenia di Sci. Nat. Catania, Fasc. 13:3-6.
- Hewitt, R. 1940. "Bird Malaria". Am. Journ. Hyg. Mon. No. 15.
- Huff, C. G. 1938. "Studies on the evolution of some disease producing organisms". Quart. Rev. Biol. 13:196-206.
- Huff, C. G. y W. Bloom. 1935. "A malaria parasite infecting all blood and blood forming cells of birds". Journ. Infect. Dis. 57:315-336.
- James, S. y P. Tate. 1938. "Exo-erythrocytic schizogony in Plasmodium gallinaceum Brumpt, 1935". Parasitology, 30:128-139.
- Kruse, W. 1890. "Ueber Blutparasiten". Virchow's Arch. 120:541-560.
- Kudo, R. R. 1941. "Protozoology", Springfield.
- Labbe, A. 1894. "Recherches zoologiques et biologiques sur les parasites endoglobulaires du sang des vertebres". Arch. Zool. Exp. et Gen. 3me. serie, 2:55-258.
- Laverán, A. 1880. "Note sur un nouveau parasite trouvé dans le sang de malades atteints de fièvre palustre". Bull. Acad. Med. 9:1235, 1268, 1346.

- 1881. "Nature parasitaire des accidents de l'impaludisme. Description d'un nouveau parasite trouvé dans le sang des malades atteintes de fièvre palustre". Paris.
- Leuckart, R. 1879. "Die Parasiten des Menschen", Leipzig.
- Marchiafava, E. y A. Celli. 1885. "Weitere untersuchungen über die Malarianinfection". Fortschr. Med. 3:787.
- MacCallum, W. 1897. "On the flagellated form of the malarial parasite", Lancet. 11:1240-1241.
- Missiroli, A. 1937. "Sullo sviluppo dei parassiti malarici". III Nota. Riv. di Malariol. 16:99-107.
- Société des Nations. 1940. "Rapport sur la terminologie employée en paludologie". Bull. Org. Hyg. 9:139-262.
- Weich, W. H. 1897. "Malaria: Definition, Synonyms, History and Parasitology" en Loomis and Thomson, "Syst. Practice Med." V.I, pp. 17-76, New York.
- Wenyon, C. M. 1926. "Protozoology", London.