
ADELANTOS RECIENTES EN EL CONOCIMIENTO DEL *Plasmodium gallinaceum* BRUMPT, 1935*

ENRIQUE BELTRÁN**

*Publicado originalmente en: Rev. Inst. Salub.
Enf. Trop., Tomo III (3): 217-222. 1942

**Laboratorio de Protozoología, Instituto de
Salubridad y Enfermedades Tropicales.

RESUMEN

Se continúa un trabajo anterior (Beltrán, 1941), presentando nuevos datos aparecidos en la literatura con respecto a *Plasmodium gallinaceum*. Siguiendo la ordenación del trabajo anterior los datos presentados se distribuyen en los siguientes tópicos: Incidencia; Transmisión; Infección experimental; Sintomatología y patología; Formas exoeritrocíticas; Cultivo; Serología e Inmunología y Quimioterapia.

SUMMARY

Following a previous paper (Beltrán, 1941) new information from the literature on *Plasmodium gallinaceum* is presented. On the same order of the previous paper, the data are divided into: Incidence; Transmission; Experimental infection; Sintomatology and pathology; Exoerythrocytic forms; Culture; Serology and immunology; and Chemotherapy.

En vista de la gran importancia que tiene el estudio del paludismo aviar por sus relaciones biológicas con el paludismo del hombre, y siendo el *Plasmodium gallinaceum* una de las especies que, por diversos conceptos, presenta mayores posibilidades para muchos trabajos, nos pareció conveniente hace un año reunir en un artículo (Beltrán, 1941) lo que hasta esa fecha, y hasta donde nuestra búsqueda bibliográfica nos informaba, se conocía acerca de dicha especie.

Analizamos entonces 58 trabajos, agrupando los asuntos en ello contenidos en la siguiente forma: 1) Descubrimiento; 2) Incidencia; 3) Susceptibilidad de otras especies; 4) Transmisión; 5) Epidemiología; 6) Infección experimental; 7) Sintomatología y Patología; 8) Citología; 9) Ciclo vital; 10) Formas exoeritrocíticas; 11) Cultivo; 12) Serología e inmunología; y 13) Quimioterapia.

Durante el tiempo transcurrido hemos localizado nuevas referencias a este asunto, aparecidas posteriormente a nuestra recopilación anterior o que no habíamos podido consultar al redactar aquella.

Con objeto de hacer más cómoda la consulta de esta nota, conectándola con la anterior, conservamos en ella las mismas divisiones usadas antes para los aspectos estudiados, aunque reducidas únicamente a aquéllos en que algo nuevo ha sido aportado.

Antes de comenzar el análisis de los trabajos en esta especie, es conveniente llamar la atención sobre el hecho de que de acuerdo con el reciente informe del Comité en Terminología de Malaria Aviar (Huff, 1942), cada cepa de plasmodio de ave debe designarse con una notación especial, para evitar posibles confusiones. En el caso de la aislada por Brumpt en gallinas de Ceylán en 1935, y a la que entendemos se refieren todos los trabajos aquí revisados la manera correcta de hacer mención a ella es como "cepa 8 A de *P. gallinaceum*" ("strain 8 A of *P. gallinaceum*" en la publicación original del Comité presidido por Huff).

Incidencia.- En nuestro artículo anterior llamábamos la atención acerca de que el *P. gallinaceum* había sido encontrado sólo en Oriente, y que parecía ser la única especie del género conocida en la gallina doméstica, aunque Africa, Dy y Soriano, en 1940, decían haber encontrado en el mismo huésped otro plasmodio, que no describían, pero que suponían pertenecía a una especie diferente. No sabemos si los autores filipinos hayan publicado posteriormente algo a este respecto, aclarando el estado de ese plasmodio, y las condiciones internacionales nos

han impedido comunicarnos con ellos.

Una de las aportaciones más importantes hecha recientemente en este asunto es el hallazgo en Brasil, por Versiani y Furtado Gomes (1941), de un nuevo plasmodio de la gallina, absolutamente distinto en su morfología al de Brumpt, y al que sus descubridores han llamado, muy acertadamente, *Plasmodium juxtannucleare*, ya que una de sus características más notable y constante, es la colocación del parásito junto al núcleo. En el mismo año tuvimos nosotros oportunidad de encontrar (Beltrán, 1941) esa nueva especie en gallinas mexicanas del Estado de Chiapas, lo que parece demostrar que su extensión es muy amplia en el Continente, no pudiendo decirse en la actualidad si su área de dispersión es continua o discontinua, ya que solamente se conoce en lugares extremos como México y Brasil. En las gallinas de Chiapas su incidencia parece ser relativamente alta, pues en 150 animales examinados por nosotros (dato no publicado), hemos encontrado 20, o sea el 13% positivos.

Transmisión.- La lista de los transmisores se ha aumentado con el hallazgo hecho por Vargas y Beltrán (1941), de un caso de infección experimental de *Culex quinquefasciatus*. Russell y Mohan (1942), por su parte, no lograron infectar tres especies de *Culex* (*C. fatigans*, *C. bitaenorrhynchus* y *C. mimeticus*) ni dos de *Anopheles* (*A. jeyporiensis* y *A. stephansi*); en cambio demostraron la susceptibilidad de *Armigeres obturans* y *A. aureolineatus*, así como de *Aedes unilineatus*, *A. vittatus*, *A. pseudotaeniatus*, *A. pallirostris*, *A. kichingensis*, *A. pseudalbopictus*, *A. scutellaris* y *A. chrysolineatus*, además de *A. aegypti* y *A. albopictus*, señalados ya con anterioridad por otros autores.

Infección experimental.- Schneider y Kerrest-Grosdidier (1939) han señalado un hecho muy interesante alcanzado en sus experimentos al encontrar variación en el poder infectante de la sangre de animales inoculados con *P. gallinaceum*. En una primera fase, que dura de 4 a 5 días, no hay parásitos en la sangre circulante, y ésta no es infectante; en la segunda fase, la sangre se hace infectante, al tiempo que se ve aparecer en ella un número crecido de esquizontes; en una tercera fase el número de parásitos empieza a decrecer y, lo que es más notable, la sangre no es infectante, aunque haya todavía un crecido número de plasmodios en ella. Los autores ofrecen ampliar sus estudios en un trabajo posterior que, por las circunstancias internacionales, no hemos podido averiguar si llegó a publicarse, cosa muy lamentable, pues el hecho reportado es de importancia demasiado grande y necesita confirmación.

Chorine (1938) trató sin éxito de infectar embriones de pollo, pues los parásitos perecían rápidamente; a las 48 horas el triturado de embriones y parásitos no es infectante; sin embargo, el embrión en si no es tóxico para los plasmodios, pues la mezcla de un triturado de embrión con sangre parasitada, es infectante 24 horas después. Al contrario del embrión, que es absolutamente resistente, el pollo, desde el momento de nacer es muy susceptible, lo que atribuye al cambio de la vida anaerobia a la aerobia.

Rita (1940) tuvo también resultados negativos en sus intentos de infección de embriones de pollo, comprobando igualmente la gran susceptibilidad de los pollitos recién nacidos.

Jacobi (1940) encontró que, después de unos pocos minutos de una inyección intramuscular abundante de *P. gallinaceum*, la sangre de las gallinas contiene parásitos. Halló también que el mismo cuadro en la enfermedad se produce con una pequeña inyección intravenosa, o con una gran inyección intramuscular. La sangre de animales infectados 1 año antes, es aun infectante en la pequeña cantidad de 0.05 c.c. Sangre citratada, fuertemente parasitada, se conserve infectante a la temperatura del laboratorio, a lo menos por cuatro días. Expresa también que el plasma pierde su infectividad después de 24 horas, a menos que se le agregue sangre de gallina sana, en cuyo caso retiene su infectividad más largo tiempo, probablemente debido al O₂ proporcionado por la hemoglobina. (Lo que Jacobi quiera expresar en este último párrafo referente al plasma no nos parece muy claro; desgraciadamente, no nos ha sido posible obtener la publicación original para aclarar algunos puntos dudosos).

Beltrán y Vargas (1941), que anteriormente habían logrado la infección de pollos con merozooides de *Plasmodium gallinaceum* por vía oral, trataron de obtener infecciones, por esa misma vía, empleando esporozoitos, con resultados negativos.

Beltrán y Vargas (1942) lograron infectar dos pollos con esporozoitos por vía endovenosa, aumentando así el número de especies de plasmodios, humanos y aviares, en que tal cosa había sido demostrada con anterioridad.

Sintomatología y Patología.- Mudrow (1940) recopilando datos de 150 pollos, expresa que el tiempo medio de incubación es el mismo con inyección de sangre o con esporozoitos: de 8.3 a 8.5 días.

Formas exoeritrocíticas.- Mudrow (1940) encuentra formas exoeritrocíticas en el 30% de los animales estudiados, siendo más frecuentes en los inoculados con esporozoitos y considerándolas como parte normal del

desarrollo que sigue al estado de esporozoite. El examen microscópico del área en que se practica la inyección de esporozoites, revela estados apigmentados, algún tiempo antes de que se encuentren parásitos en la sangre. El hecho de que las formas exoeritrocíticas puedan derivar de las que se encuentran en la sangre, le parece incierto.

Jacobi (1940) no encuentra formas exoeritrocíticas en animales crónicamente infectados, entre el 10 y el 74 días después de una fuerte superinfección intravenosa.

Adler y Tchernomoretz (1941) expresan que en animales tratados diariamente con inyecciones de clorhidrato de quinina, poco tiempo después de su inoculación con formas exoeritrocíticas de *P. gallinaceum*, fue posible efectuar 5 pases sucesivos de dichas formas, sin multiplicación eritrocítica. Durante el desarrollo de las formas exoeritrocíticas se producen merozoites que invaden los glóbulos rojos, pero que no se desarrollan en parásitos pigmentados durante una quitinización intensa.

Cultivo.- Rodhain, Gavrillov y Cowez (1940) trataron de infectar cultivos de tejidos embrionarios de pollo con esporozoites de *Plasmodium gallinaceum*, comprobando que los esporozoites, al igual de los merozoites como ya se sabía, no evolucionan en los cultivos de tejidos embrionarios de pollo, y llegando a la conclusión de que dichos esporozoites, puestos en contacto con explantaciones de tejidos embrionarios de pollo perecen rápidamente, mientras que los cultivos tisulares continúan desarrollándose.

Paraense, Meyer y Menezes (1942) sin conocer el trabajo anterior, según manifiestan, atacaron el mismo problema, llegando a resultados semejantes a los de los autores acabados de mencionar.

Serología e Inmunología.- Mulligan, Russell y Mohan (1940) desarrollando lo que en nota preliminar anterior había sido dado a conocer por los dos primeros de los autores citados, encuentran una marcada aglutinación específica, y en ocasiones cierta aglutinación de grupo, de esporozoites puestos en contacto con sueros inmunes. En el caso del *Plasmodium gallinaceum*, el suero normal de gallina, salvo la excepción de un animal viejo que lo hizo al 1/128, no aglutinó los esporozoites más allá de una dilución de 1/32; mientras que con sueros inmunes lo hizo en diluciones de 1/1,000 a 1/16,000. Experimentos con sueros de monos normales, e infectados con *Plasmodium cynomolgy*, *P. knowlesi* y *P. inui*, sugieren que existe en estos casos una cierta reacción de grupo ligera.

Quimioterapia.- Mudrow (1940) relata que la plasmoquina tiene una ligera influencia en los estados exoeritrocíticos de *P. gallinaceum*.

REFERENCIAS

- ADLER, S. and I. TCHERNOMORETZ, 1941. "Continued passage of extraerythrocytic forms of *Plasmodium gallinaceum* in the absence of erythrocytic schizogony". *Ann. Trop. Med. and Parasitology*, 35: 241 -246.
- BELTRÁN, E., 1941. "Estado actual de nuestros conocimientos acerca del *Plasmodium gallinaceum* Brumpt, 1935" *Rev. Inst. Salub. Enferm. Tropicales*, 2: 95-113.
- BELTRÁN, E., 1941. "Hallazgo de *Plasmodium juxtannucleare* Versiani y Furtado en gallinas de Chiapas". *Rev. Inst. Salub. Enferm. Tropicales*, 2: 353-354.
- BELTRÁN, E. y L. VARGAS, 1942. "The intravenous inoculation of sporozoites of *Plasmodium gallinaceum*" *Journ. of Parasitology*, 28: 246-247.
- CHORINE, V., 1938. "Resistance de l'embryon de poulet à l'infection due au *Plasmodium gallinaceum*". *Ann. Inst. Pasteur*, 61: 829-830.
- HUFF, C.C., 1942. "Report of the Committee on Terminology of Avian Malaria". *Journ. of Parasitology*, 28: 250-254.
- JACOBI, L., 1940. "Zur Biologie und Pathologie des *Plasmodium gallinaceum* (Brumpt)". *Arch. Exp. Path. u. Pharmacol.*, 196: 623-643 (citado por referencia en Biological Abstracts)
- MUDROW, L., 1940. "Klinische und parasitologische Befunde und chemotherapeutische Ergebnisse bei der Hühnermalaria". *Arch. Schiffs u. Tropen Hyg.*, 44: 257-275.
- MULLIGAN, H.W., P.F. RUSSELL and B.N. MOHAN, 1940. "Specific agglutination of sporozoites". *Journ. Malaria*

Inst. India 3: 513-524.

PARAENSE, L., H. MEYER y V. MENEZES, 1942. "Estudio sobre *Plasmodium gallinaceum*. Comportamiento des esporozoites em cultura de baco embrionario". *Rev. Brasil. Biol.*, 2: 89-94.

RITA.G.,1940."Tentativi di enfeizione dell'embrione di pollo con *Plasmodium gallinaceum*". *Riv. Malariol.*, 19: 230-233.

RODHAIN. J., W. GAVRILOV et S. COWES, 1940. "Essais d'infection des cultures de tissus d'embryon de poulet par les sporozoites de *Plasmodium gallinaceum*". *CR Soc. Biol.*, 134: 261-264.

RUSSELL, P.F. and BADRI NATH MOHAN, 1942. "Some mosquito hosts to avian plasmodia, with special reference to *Plasmodium gallinaceum*" *Journ. Parasitology*, 28: 127-129.

SCHNEIDER, J. et MME. KERREST-GROSDIDIER, 1939. "Disparition du pouvoir infestant du sang pendant la phase descendante de l'intestation par *Plasmodium gallinaceum*". *C.R. Soc. de Biol.*, 131: 1193-1195.

VARGAS, L. and E. BELTRÁN, 1941. "*Culex quinquefasciatus*, a new vector of *Plasmodium gallinaceum*". *Science*, 94: 389-390.

VERSIANI, V. e B. FURTADO GOMES, 1941. "Sobre um novo hematozoario de galinha. *Plasmodium juxtannucleare* n. sp. Nota previa". *Rev. Brasil. Biol.*, 1: 231-233.

VEZZOSO, B., 1940. "L'immunita passiva nell' infezione da *Plasmodium gallinaceum*". *Riv. Malariol.*, 19: 121-129.