

CAPITULO 7
ENFERMEDADES EN INSECTOS CAUSADAS POR RICKETTSIAS

7.1. INTRODUCCION

Las rickettsias son organismos usualmente considerados intermedios entre virus y bacterias. Existen dos teorías sobre su naturaleza, una que los considera cercanos a los virus y la otra que son organismos similares a las bacterias. Sin embargo existen más argumentos para sostener la teoría de que son organismos muy cercanos a las bacterias. Este grupo ha sido revisado ampliamente por varios investigadores (Krieg 1963; Krieg 1963, 1971; S.J. Julian 1973; Vaughn 1974).

Las rickettsias son organismos muy pequeños de desarrollo intracelular obligado, contienen tanto ARN como ADN y sistemas de enzimas metabólicas las cuales se pueden inhibir con quimoterapéuticos y antibióticos (Figura 1). Están colocados en el orden Rickettsiales junto con Psittacosis que son organismos patogénicos a vertebrados. Todas las rickettsias son parásitos obligados o comensales de artrópodos. Los miembros de la familia Rickettsiaceae se dividen en tres tribus: Rickettsieae, Ehrlichieae y Wolbachieae. Los miembros de la tribu Rickettsieae son patogénicos a vertebrados incluyendo al hombre. Los miembros de la tribu Ehrlichieae son también patogénicos a vertebrados, pero no incluyen al hombre o Rodentia. Los miembros de la tribu Wolbachieae se encuentran solo en artrópodos y por consiguiente, son la única tribu de interés en el grupo.

Actualmente la tribu Wolbachieae contiene cuatro géneros, Rickettsoides, Enterella, Rickettsiella y Wolbachia, basado primariamente sobre los órganos o tejidos infectados en el huésped. Los miembros del género Rickettsoides crecen sobre el epitelio del intestino de sus huéspedes (epicelularmente) en vez de intracelularmente. En muchos casos son inocuos al huésped. La especie tipo Rickettsoides melophagi se aisló de Melophagus ovinus (L.). Las rickettsias asociadas solo con el intestino, pero que crecen intracelularmente en vez de epicelularmente están colocadas en el género Enterella. La multiplicación de estos organismos por lo general resulta en la destruc-

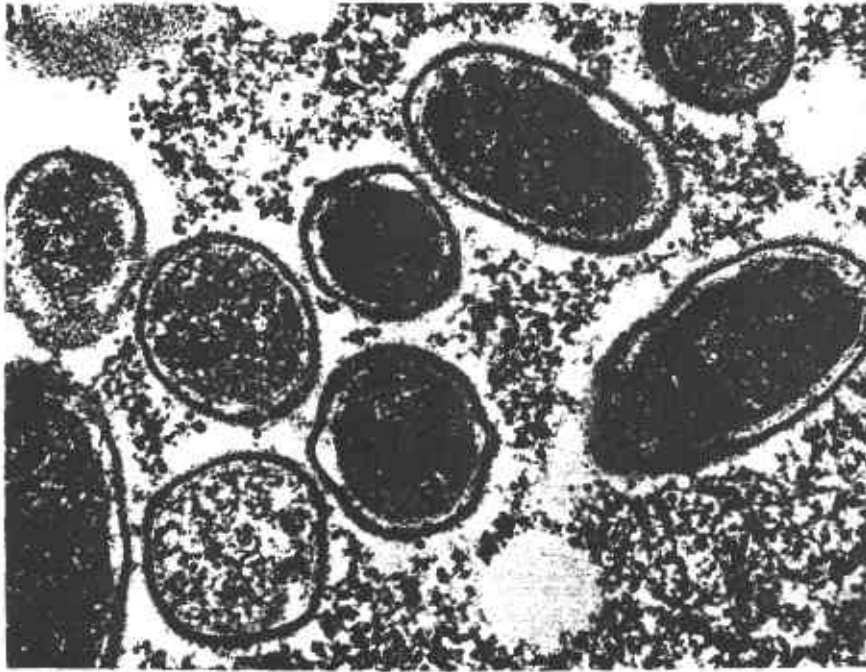


FIGURA 1. Micrografía electrónica de Rickettsia rickettsii en tejido ovarial de garrapatas (De Poinar y Thomas 1978).

ción del epitelio del intestino. La especie tipo Enterella culicis, se aisló del Culex quinquefasciatus. Organismos similares se han aislado de Culex, Anopheles y Aedes. Un miembro de este género, Enterella stethoral, se aisló de larvas del coleóptero Stethorus.

Las rickettsias que atacan primariamente el cuerpo graso pero que también pueden causar una infección general se clasifican en el género Rickettsiella. La especie tipo Rickettsiella popilliae se aisló del cucarrón Popillia japonica Newman. Otras especies se han aislado de Melolontha melolontha (L) y Tipula paludosa Meigen. Todas estas especies son patogénicas a sus huéspedes. Las células infectadas contienen característicamente grandes cantidades de cristales birefringentes, los cuales a menudo se parecen a los poliedros formados por virus en insectos, sin embargo estos cristales nunca contienen el agente infeccioso.

La enfermedad producida por R. popilliae se conoce a menudo como la "enfermedad azul" debido a la apariencia azulosa de las larvas enfermas. El color es causado por las pequeñas partículas de rickettsias dentro del tejido graso que logran dispersar la luz. Estas rickettsias se desarrollan en vacuolas y después de la destrucción de las células estas vacuolas se llenan con rickettsias y se liberan en la hemolinfa. R. popilliae toma aproximadamente 45 días después de la infección, para matar las larvas de P. japonica.

La especie R. melolontha es patogénica a ratas y conejos. El organismo se acumula en los pulmones de estos animales y se ha logrado reaislar de tejidos infectados. Estos hallazgos han creado una duda sobre la inclusión de esta especie en esta tribu.

Las rickettsias que son inócuas a sus huéspedes y no muestran ningún tropismo hacia un determinado tejido se colocan en el género Wolbachia. Estos organismos crecen intracelularmente y se pueden transmitir a través del huevo de hembras infectadas. Es posible que algunas rickettsias en este grupo puedan ser simbiotes. La especie tipo es Wolbachia pipentis. Además de mosquitos, miembros del género Wolbachia se han aislado de piojos, garrapatas y ácaros.

7.2. MORFOLOGIA

~~Las rickettsias son microorganismos~~ pequeños ($0,2-3,0 \mu$) apenas dentro de la capacidad de resolución del microscopio de luz. Exhiben movimiento Browniano, pero no son móviles. Ocurren en los tejidos en cadenas cortas o solitarias. Bajo condiciones favorables pueden aparecer en forma de coccus. Aunque no se observen mucho, las células contienen estructuras nucleares equivalentes a las encontradas en las bacterias. En las células en reposo se encuentra un equivalente nuclear y dos de estas estructuras, en las células que inician fisión binaria. Al igual que las bacterias, las rickettsias tienen paredes celulares de 5-30 nm de grueso dependiendo de la especie.

Los organismos se pueden teñir con anilinas siendo las más usadas Giemsa y Macchiavelo. En el método Macchiavelo las laminillas que contienen el material infeccioso se secan al aire durante 5 a 10 minutos en methanol. Luego se tiñen por 60 minutos con una solución al 1% de fucsina básica y luego se diferencian por 5 segundos con una solución al 0,5% de ácido cítrico. Una solución al 1% de azul de metileno tiñe de tojo las rickettsias, los cristales y los glóbulos de esferoidocitos y de azul el núcleo, los cristales albuminoideos y las bacterias.

7.3. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Las rickettsias contienen ARN y ADN en aproximadamente una relación de 3 a 1. EL ADN contiene las bases adenina, timina, guanina y citosina, pero no metilcitosina. En contraste con los virus, las rickettsias contienen altos niveles de fosfolípidos, carbohidratos y grasas neutras y en menor cantidad proteína.

Las rickettsias desarrollan cierta actividad metabólica. Pueden utilizar productos intermedios del ciclo del ácido tricarbóxico tales como piruvatos y acetatos. Pueden sintetizar citratos de acetatos. Además pueden incorporar aminoácidos exógenos en las proteínas celulares.

Como resultado de éstas actividades metabólicas, el crecimiento de las rickettsias se puede bloquear con compuestos como ácido acetilsalicílico, cloranfenicol y antibióticos de los grupos de la tetraciclina y eritromicina. Esta susceptibilidad a antibióticos sirve además para distinguir estos organismos de los virus.

7.4. CULTIVO Y REPLICACION

Aunque las rickettsias son capaces de algún metabolismo, no son capaces de crecer en medios artificiales como lo hacen las bacterias. Pueden crecer en artrópodos como piojos, garrapatas y larvas de coleóptero. Los artrópodos se inoculan via el canal alimenticio bien sea por la ruta anal o per os forzándolos a alimentarse con una microjeringa. Las larvas de coleopteros se pueden inocular directamente en el hemocelo a través de la cutícula intrasegmental de los segmentos intermedios.

Las rickettsias también se pueden cultivar en animales pequeños de laboratorio tales como conejillos de indias, ratones, ratas y conejos. Los animales se pueden inocular intraperitonealmente o intratesticularmente. Debido a que las rickettsias crecen mejor a 35°C que a 37°C la inyección en el escroto de mamíferos es más adecuada que el peritoneo.

Fuera de animales vivos, las rickettsias se multiplican también en la yema o en las membranas corioalantoicas de huevos embrionados de gallinas. Las especies de las tribus Rickettsiae y Ehrlichieae crecen en cultivos de embriones de pollo y también en cultivos celulares de otros mamíferos. Los miembros de la tribu Wolbachieae no crecen en estos cultivos, pero pueden crecer en cultivos celulares de mosquitos.

La replicación de las rickettsias a menudo toma lugar dentro de vacuolas especiales de las células susceptibles. Las vacuolas aumentan de tamaño a medida que las rickettsias se multiplican en su interior por medio de fisión binaria longitudinal. Debido a que las vacuolas con rickettsias se tiñen algunas veces con rojo neutro se las denomina como cuerpos RN. Durante los estados iniciales de rápida multiplicación las rickettsias pueden formar cadenas o

palizadas. Más tarde estas cadenas se separan y las varillas típicas individuales aparecen. En algunos casos se observan formas pleomórficas (esféricas, en forma de basto o con protuberancias). El crecimiento es epicelular o si es intracelular está confinado al citoplasma.

7.5. CONCLUSIONES

En Colombia hasta el momento no se ha detectado ninguna rickettsia infectando insectos, esto probablemente se debe al poco conocimiento que se tiene sobre estos organismos y a la falta de equipos apropiados en los diversos laboratorios para su detección.

En general las rickettsias entomopatogénicas para llegar a ser utilizadas en el control de insectos, deben ser estudiadas exhaustivamente especialmente lo concerniente a su rango de huéspedes. Se ha demostrado que algunos grupos son patogénicos o vertebrados y aún capaces de infectar el hombre lo cual elimina su utilidad en el control de insectos.

7.6. BIBLIOGRAFIA

- Krieg, A. 1963. Rickettsiae. In: Insect Pathology, Vol. 1. ed. E.A. Steinhäus. Chapter 17 p. 577-617. Academic Press, New York, 661p.
- _____. 1971. Possible use of Rickettsiae for microbial control of insects. In: Microbial control of insects and mites, eds. H.D. Burges and N.W. Hüssey, Chapter 7, p. 173-180. Academic Press, New York, 861p.
- Poinar, G.O. and G.M. Thomas. 1978. Diagnostic manual for the identification of insect pathogens. Plenum Press, New York, 218p.
- St. Julian, G.; L.A. Bulla; E.S. Sharpe and G.L. Adams. 1973. Bacteria, spirochetes, and rickettsia as insecticides. Annals New York Acad.Sci. 217:65-75.
- Vaughn, J.L. 1974. Virus and rickettsial diseases. In: Insect diseases, Vol. 1, ed. G.E. Cantwell. Chapter 2, p. 49-86. Marcel Dekker Inc. New York, 336p.