

CONCEPTOS ACTUALES DE LA EPIDEMIOLOGIA DE LA RABIA¹

Dr. J. Frederick Bell²

Se estudia la rabia en diversas formas—yatrógena, canina, felina, de los quirópteros, ártica, de portador y selvática—con sus características y repercusiones, y se determina la necesidad de un mejor conocimiento de su epizootología.

Quien se haya interesado aun ligeramente por la rabia, se percatará de que esta enfermedad tan antigua no está en descenso, sino que, por el contrario, se presenta con una elevada incidencia epizootica durante largos períodos en extensas zonas del mundo. Incluso en los Estados Unidos de América, en donde se cuenta con medios avanzados para identificar, combatir y erradicar enfermedades, la rabia continúa presentando nuevos aspectos, se propaga a nuevas zonas y aumenta o reaparece en otras. La flexibilidad, facilidad de rebrotar, carácter proteiforme y características desagradables de este síndrome en el hombre y en animales inferiores han conducido a la creación de una "mística de la rabia", pero, aunque se aceptan místicas en otros aspectos de la vida, la actitud de misticismo resulta inadecuada e impropia cuando se aplica a una enfermedad peligrosa.

Rabia yatrógena

La serie de casos de rabia (1) ocurridos recientemente como resultado de una vacunación demuestra una vez más que el virus fijo no es inocuo para el hombre, a pesar de la impresión, muy peligrosa, que general-

mente se tiene de lo contrario (2). Asimismo, vacunas consideradas inofensivas han producido rabia en animales, como, por ejemplo, la administración de vacuna Flury de número bajo de pases en huevo (LEP) en los tejidos subcutáneos del cuello de bovinos o en gatos, mofetas o perros inmaduros. La cuestión de si se debe utilizar vacuna de LEP está por resolver pues, al parecer, su empleo se basa en la idea vaga, pero muy extendida, de que acrecienta la antigenicidad como consecuencia de la propagación limitada en el tejido nervioso del sujeto. Este concepto, hasta donde llegan los conocimientos, carece de base científica; aun más, parece evidente que la propagación del virus vivo en la vacuna depende del acceso al sistema nervioso central, en cuyo caso puede producirse la enfermedad. Ahora bien, las pruebas disponibles indican que la inmunogenicidad depende del contenido antigénico intrínseco e inalterado de la dosis administrada, en cuyo respecto, la vacuna de LEP no posee ninguna ventaja demostrable sobre la vacuna de HEP (número alto de pases en huevo) del mismo contenido antigénico, y siempre presenta la sutil amenaza de infección de rabia.

Otra creencia muy común es la de que en distintas cepas de virus rábico se produce una antigenicidad única (3), siendo indudablemente una de las razones de esta creencia el fracaso de la vacuna en la protección de animales en ciertas epizootias. Esa creencia, sin embargo, es contraria a la identidad antigénica bien determinada de aislados, independientemente de la fuente geográfica o animal, y da lugar a trabajo, consumo de

¹ Trabajo presentado en la Primera Conferencia Internacional sobre Vacunas contra las Enfermedades Producidas en el Hombre por Virus y Rickettsias, auspiciada por la OPS/OMS y celebrada en Washington, D. C., E.U.A., del 7 al 11 de noviembre de 1966.

El texto original en inglés se ha incluido en la colección de trabajos de la Conferencia, titulada *Vaccines against Viral and Rickettsial Diseases* (Publicación Científica de la OPS 147, págs. 481-487, 1967).

² Laboratorio de las Montañas Rocosas, Hamilton, Montana, Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas, Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América.

tiempo y gastos innecesarios en la producción de vacunas especiales. La razón de los repetidos fracasos de las vacunas estriba en su deficiencia de antígeno al ser elaboradas o después de su almacenamiento.

Rabia canina

En los Estados Unidos de América, en su conjunto, ha disminuido gradualmente la importancia—relativa y absoluta—de los perros como vectores de la rabia. De vez en cuando ocurren casos esporádicos y pequeños brotes y, en unas pocas zonas, la enfermedad es sumamente enzoótica, por lo que, donde se sabe que la rabia está presente, la mordedura de un perro no capturado plantea una difícil cuestión de tratamiento. Datos recientes (4) indican, sin embargo, que la saliva de los perros no es infecciosa con más de tres días de anterioridad a la aparición de la enfermedad.

Gran parte de la reducción de la incidencia de la rabia canina se atribuye, con razón, a las autoridades de salud a todos los niveles, que han respondido a los brotes de rabia con la aplicación de medidas lógicas y oportunas, así como la imposición de cuarentenas, la eliminación de perros vagabundos, requerimiento de licencias, uso obligatorio de bozales y correas y vacunación de los perros domésticos. La eficacia de estas medidas, aplicadas rigurosamente, difícilmente puede ponerse en duda y, por consiguiente, se han incorporado a un dogma que a veces se aplica sin reflexión por considerarlo natural. Sin embargo, la continua presencia de la rabia en algunas zonas en que se aplican medidas de control y su ausencia en otras en que no existen dichas medidas, demuestran que estos procedimientos no significan una solución total.

La ausencia básica de rabia canina en el Estado de Montana, a pesar de la presencia continua de la infección en otras especies, da lugar a varias interpretaciones, entre ellas la de que la colectividad canina como tal (en contraposición a los perros individuales) no

es susceptible a la enfermedad. Sabido es que otras extensas zonas, como Hawaii, Australia, Nueva Zelanda, Islandia, Suecia, Noruega y las Islas Británicas están—o han estado—esencialmente libres de rabia. Por lo común, este fenómeno se atribuye a las rigurosas medidas de cuarentena para animales importados, pero esta interpretación, aunque alentadora, tal vez no sea totalmente cierta. En la Argentina y en el Uruguay, la rabia epizootica es una enfermedad de perros de grandes zonas urbanas, mientras que la población canina relativamente pequeña y dispersa de los ranchos y aldeas, comparable a la de Montana, no perpetúa la enfermedad. Esto no es poner en duda el valor de la cuarentena en la prevención de la entrada de peligrosos animales domésticos infectados, sino si la introducción de estos animales iniciaría una epizootia o enzootia.

Los expertos de salud pública responsables recomiendan comúnmente la vacunación de perros de zonas esencialmente libres de rabia como medida preventiva contra la enfermedad. No cabe duda de que, por lo común, la vacunación es inofensiva si se administra debidamente y que esa recomendación, se aplique o no, protege al que la formula, pero es discutible si, en ciertas situaciones, la vacunación resulta realmente beneficiosa. Se puede aceptar que la vacunación general queda justificada si ha de prevenir la aparición incluso de un solo caso de rabia, siempre que el personal y los recursos financieros no se necesiten para combatir enfermedades más devastadoras.

En una gran ciudad de Sudamérica se ha llevado a cabo durante ocho años una campaña de envenenamiento de perros, eliminándose, según se informa, unos 450 animales al día; se ha observado que durante esos ocho años, la rabia humana se intensificó y luego cedió en cierta medida. Parece que la tasa de destrucción de perros está bien equilibrada con la de su reproducción y que se asegura empleo continuo a sus envenenadores; pero probablemente se lograría una eficacia mucho mayor en el control de la

rabia si se dedicaran esas energías continuas a la destrucción de perros, después de un programa de emergencia para eliminarlos en la ciudad.

Se comprenden perfectamente las dificultades de índole sociológica que se presentan en el control de perros mediante el empleo de venenos o redes, que engendran oposición individual u organizada por parte de la población al exigirse su colaboración. Esas tácticas tal vez pudieran evitarse con anticonceptivos hormonales, técnica que se ha utilizado con especies salvajes (5).

Se desea señalar particularmente, por si no ha quedado bien claro, que quedan por conocer muchos detalles de importancia práctica sobre la epizootología de la rabia canina. La eficacia indiscutible de las medidas tradicionales para la lucha contra la rabia habitual ha llevado a la complacencia confiada en la aplicabilidad universal de estas. Sigue siendo un hecho, sin embargo, que no hay rabia en ciertas zonas en las que no se ha empleado ninguna de esas medidas y que, por el contrario, continúa presente en otras en que se han aplicado con considerable esfuerzo y costo. Esto podría indicar que los estudios de la ecología y dinámica de la población canina urbana y rural están muy retrasados, pues, en relación con la importancia que revisten para el hombre, los datos científicos sobre la población canina son sumamente escasos. Quizás no haya un tema más interesante que este en los estudios ecológicos y, sin embargo, los ecólogos han dedicado mucho más tiempo a mamíferos o aves vagamente conocidos que habitan en desiertos, selvas o zonas alpinas remotas. No obstante, no es culpa de los ecólogos sino de los que administran los fondos con los que se podrían contratar los servicios de esos expertos, ya que a muchos políticos, por lo menos, les gusta más presumir de "prácticos" que de inteligentes. Lo cierto es que el carácter práctico de esas medidas debería ser obvio si se considera el grado en que los perros domésticos y los vagabundos afectan al hombre directa o indirectamente. En el

cuadro 1 se presenta una lista (aunque quizás incompleta) de efectos adversos.

No se dispone de tiempo suficiente para demostrar la gravedad de estas amenazas, pero existe la seguridad de que todos conocen algunas de ellas. Constituyen ciertamente una razón suficiente para que las autoridades de salud pública adquieran algunos conocimientos sobre la dinámica de las poblaciones caninas, v.g., el ritmo de agrupamiento, procedencia, ámbito de desenvolvimiento, formación de jaurías y jerarquías, contacto con otras jaurías, etc., pues la ignorancia general a este respecto es alarmante.

Rabia felina

La rabia felina parece depender de la enfermedad en otras especies, si bien algunas veces su frecuencia puede llegar a constituir una amenaza especial (6). No se sabe con certeza si la rabia existe en una población felina como enfermedad que se perpetúa indefinidamente, aunque no parece probable

CUADRO 1—Efectos adversos de los perros vagabundos.

A. Enfermedades y parásitos transmitidos del perro a otros animales domésticos y al hombre

1. Equinococosis
2. Dipylidium
3. Larva migrans de ascáridos
4. Dirofilarias
5. Tiña
6. Sarna
7. Garrapatas y pulgas
8. Salmonelosis
9. Toxoplasmosis
10. Leishmaniasis
11. Enfermedad de Chagas
12. Leptospirosis
13. Tularemia
14. Rabia
15. Moquillo y hepatitis
16. Pasteurelosis
17. Alergia

B. Molestias o daños materiales

1. Matanza de ganado
2. Destrucción o dispersión de la caza
3. Amenazas y ansiedad
4. Lesiones
5. Esparcimiento de basuras
6. Eliminación del animal muerto
7. Accidentes de automóvil

dado el reducido número de felinos afectados en áreas en que la infección en perros es frecuente. Aun el conocimiento ocasional de un contacto entre perro y gato haría sospechar del perro doméstico más bien que de los perros vagabundos como fuente de infección del gato doméstico, pero la transmisión en sentido opuesto no sería tan limitada. Los hábitos de los gatos los exponen también a la infección de fuentes silvestres, ya que en muchas ocasiones se ha observado a estos animales en contacto con murciélagos insectívoros rabiosos (7). No existen todavía pruebas de que los gatos contraigan la rabia por mordedura de murciélagos insectívoros, ni por ingestión de carne de animales infectados, si bien los ratones pueden infectarse con la ingestión de material infectado. De todos modos, la ecología de los gatos domésticos y silvestres merece también un estudio más intensivo que el que ha recibido hasta la fecha.

Rabia de los quirópteros

La rabia de los murciélagos parece lógicamente divisible en dos: de murciélagos vampiros y de murciélagos insectívoros. La iniciación de una amplia investigación en el norte de México promete la obtención de datos bien fundados sobre la rabia de los vampiros. Según la información existente, la rabia originaria de los murciélagos es la enfermedad más grave del ganado en varias extensas zonas de América Central y del Sur, y en algunas de ellas casi impide la cría del ganado. Se sabe también que en ciertas zonas existen vampiros rabiosos, mientras que en otras, separadas únicamente por selva transitable, las colonias de estos animales están enteramente libres de la enfermedad. Pudiera ser que los vampiros, al depender tanto del ganado, no cruzan la selva en que no habita este, pero Nehaul y Dyrting sospechan que el vector de la rabia en una zona selvática de la Guyana que no cuenta con ganado mayor, es el *Desmodus migratorio* (8). Tal vez los murciélagos, ante las circunstancias, se vieron forzados a ingerir sangre humana. Se

debe añadir que la rabia epizootica en el ganado es atribuible a los vampiros, mientras que casos aislados o esporádicos de la enfermedad pueden ser debidos a perros u otros animales silvestres, y que el estado crónico de vector, conocido en los vampiros desde los trabajos realizados por Pawan (9), basta para mantener la enfermedad en esa especie.

La evidencia disponible subraya la separación de la rabia de los vampiros y la canina, aunque ambas pueden presentarse en la misma zona. Por una parte, a los perros se los considera relativamente inmunes a la rabia de los vampiros por su habilidad para percibir la proximidad de estos (10). Por otra, antes de la identificación de los vampiros como fuente de la rabia epizootica del ganado en Sudamérica, el diagnóstico de la rabia no recibía seria atención, ya que no existían perros rabiosos en la zona (11).

Se conocen dos casos, uno de Egipto (N. R. Reid, comunicación personal, 1966) y otro de la India (12), en que los animales principal o únicamente afectados fueron caballos, en lugar de bovinos; en cada caso, no se identificó al vector a pesar de la minuciosa investigación efectuada.

Son muchos los aspectos de la rabia en murciélagos insectívoros que invernan en la Zona Templada que necesitan aclaración. La supervivencia postinvernal del virus no ha sido totalmente comprendida, pero Allen, Sims y Sulkin (13, 14) han investigado la función de la glándula interescapular como reservorio del virus. Por lo menos se han encontrado dos murciélagos rabiosos en zonas de latitud norte en pleno invierno (15) y, asimismo, se ha logrado la supervivencia de un murciélago hasta 24 días después de haber infligido una mordedura infecciosa. En el oeste de Montana se investigaron 11 de 13 especies conocidas de murciélagos, 8 de las cuales resultaron infectadas. En los últimos 13 años, la enfermedad ha sido identificada en uno o varios vampiros cada año, y es de suponer que los murciélagos que se estudiaron constituyen sólo una pequeña fracción de los que están infectados. Es de

suponer que todos los que se dedican al estudio de la rabia en los murciélagos se preguntan si la enfermedad se ha introducido de nuevo en la especie, pero lo cierto es que no hay opiniones al respecto que merezcan la pena.

La epizootología de la rabia de los murciélagos en el oeste de Montana es de particular interés porque allí la delimitación de la enfermedad es muy definida. Con un esfuerzo relativamente modesto se han identificado en la zona 39 murciélagos rabiosos, y con la misma atención se trató de localizar la rabia en otras especies, pero sin resultado. En la región oriental de Montana se observó una menor incidencia de rabia en los murciélagos y, en estos últimos años, se ha diagnosticado con creciente frecuencia la rabia en las mofetas, pero estos casos responden a una extensión prevista de la rabia en mofetas de un Estado vecino en el que existe la enfermedad desde hace mucho tiempo.

Parece evidente que la rabia se transmite en primer lugar entre los mismos murciélagos, probablemente por mordedura, ya que la enfermedad es transmisible al ratón adulto y al hombre por mordedura de murciélagos con infección natural; ni hay razón para dudar de que la transmisión por mordedura ocurre también en los murciélagos de cuevas de los Estados sudoccidentales, pero se ha demostrado la posibilidad de la propagación atmosférica (16). No se ha identificado todavía la fuente de la miasma, pero se ha encontrado orina infectada, líquido que los murciélagos utilizan para remojarse (17), pudiendo la agitación de las alas crear un aerosol. Nikolitsch (18) sugiere que la transmisión del virus a animales protegidos con tela metálica, en experimentos efectuados en cuevas, se produjo por intermedio de un ácaro gamásido que podía atravesar dicha tela, pero no se han encontrado ácaros infectados. También se han señalado ectoparásitos de otras clases como vectores de la rabia (19), y se ha logrado infectar garrapatas argásicas e ixódidas por medios artificiales, pero el virus sólo se retuvo hasta

producirse la ecdisis (20); si ocurre la transmisión por garrapatas, ha de ser en circunstancias muy especiales y no identificadas.

Rabia ártica

Es discutible si el tema de la rabia ártica merece especial consideración, pero tanto los investigadores americanos como los rusos (21, 22) le han dado denominaciones especiales. Lo asombroso con respecto a esta enfermedad fue la larga dilación en identificar la "locura ártica" como rabia, a pesar de haber sido observada durante muchos años y de que la rabia se identificó en Alaska en 1915 (23). Probablemente la presencia de epizootias de moquillo, hepatitis e intoxicación por el salmón, así como de rabia, enturbiaron el cuadro y causaron confusión. Según parece, la enfermedad existe esencialmente entre las zorras árticas y se transmite comúnmente a zorras rojas, perros, lobos y otras especies. No se ha determinado exactamente la transmisión consecutiva en otras especies, pero Johnson considera que el reservorio de la infección se encuentra en animales más pequeños (24). La enfermedad raramente afecta al hombre y se supone que ello es debido a las gruesas prendas de vestir que se usan en el Ártico.

Rabias crónica, abortiva y de portador

Estas formas de rabia se han registrado con tanta frecuencia, si bien documentado en unos casos mejor que en otros, que no cabe ya dudar de su existencia en especies vectoras y en animales de laboratorio (25, 26). No obstante, la convicción tradicional está tan arraigada que los casos bien comprobados se consideran excepciones debidas a la especie, la capa de virus o las circunstancias, sin que ello niegue la regla de muerte inexorable. Sea común o raro, el estado de portador—o incluso, para el caso, la captura de un animal después de infligir una mordedura infecciosa—viene a complicar extraordinariamente las decisiones que deben tomar los médicos en zonas enzoóticas y epizooticas. Sólo una

investigación metódica puede determinar la frecuencia de las formas no mortales, pero infecciosas, de la rabia canina, y el Laboratorio de Zoonosis de la Argentina ha emprendido ese estudio.

En Alemania se cree comúnmente—y esta es también la actitud oficial—que la vacunación da lugar al estado de portador de la rabia en los perros. Esta creencia no se acepta, en general, fuera de dicho país.

Rabia selvática

Desde hace cientos de años (18) se viene presentando la rabia en carnívoros silvestres en epizootias identificadas. En los Estados Unidos de América y en ciertas zonas de Europa, la forma selvática de la enfermedad es la más común y plantea especiales problemas de epizootología y control. Nikolitsch (18) opina que un ciclo básico de la rabia en ratones campestres puede originar brotes de la enfermedad en zorras y otras especies; este autor y otros han aislado virus de pequeños roedores silvestres, pero esa opinión necesita mayor comprobación para poder ser aceptada como una explicación general de las epizootias de carnívoros. También se ha sugerido que el murciélago sea fuente de la rabia en zorras de Tennessee, por la evidencia circunstancial de haberse registrado mayor incidencia de rabia en zorras de lugares en que abundan las cuevas (27). Johnson (24), después de estudios intensivos sobre la rabia en animales silvestres, quedó convencido de que los *vivérridos* y *mustélidos* constituyen un reservorio básico y permanente, y ha aportado excelentes pruebas de la existencia de rabia benigna que, de todos modos, puede convertirse fácilmente en rabia mortal en algunas especies de mustélidos. Así, pues, se ha demostrado la posibilidad de una función de reservorio en aquellas especies, pero no se ha determinado una relación esencial; de hecho, el examen de la historia de las epizootias en diversas especies silvestres de los Estados Unidos crea ciertas dudas.

La asombrosa característica de esas epi-

zootias es la marcada división que existe y persiste en extensas zonas durante años. En una de ellas, a las mofetas les corresponde una gran proporción de casos diagnosticados de rabia, mientras que en otra, son las zorras y los mapaches los que están predominantemente infectados. En todos los casos, la infección ocurre en otras muchas especies pero, al parecer, no se perpetúa sucesivamente en ellas, observación que sólo pone de relieve el hecho notable de individuos susceptibles como parte de poblaciones resistentes dentro de zonas sumamente enzoóticas o epizooticas. Este fenómeno seguirá formando parte de la mística hasta que se investigue totalmente. Los estudios de Sikes (28) y de Parker y Wilsnack (29) han permitido ciertos avances en el conocimiento de este fenómeno pero es todavía mucho lo que queda por hacer. Es posible—y en realidad se ha observado—que una epizootia presente en una especie avance hacia una zona en que la enfermedad se presenta en otras, ocurriendo así el fenómeno de propagación difundida en vez de delimitación.

El limitado conocimiento que se tiene de los factores que intervienen en la susceptibilidad y resistencia de la población a la rabia ha conducido a lamentables tropiezos y mala orientación de las actividades de lucha contra las epizootias. La reacción habitual a la rabia epizootica identificada es la de exterminar los carnívoros de toda clase mediante venenos y trampas, procedimientos que se emplean también a veces en zonas no epizooticas a fin de establecer cordones sanitarios con la esperanza de que la invasión no penetre en la zona no infestada. Estas tácticas crean una gran satisfacción en quienes las prescriben y en quienes las ejecutan, ya que parecen justificar la existencia de servicios de control de animales dañinos, y sus resultados en animales destruidos se convierten en estadísticas que pueden utilizarse para obtener más fondos. La necesidad de considerables fondos queda demostrada por el hecho de que el costo ha sido a razón de \$26.00 por animal, durante un período de 5 años en

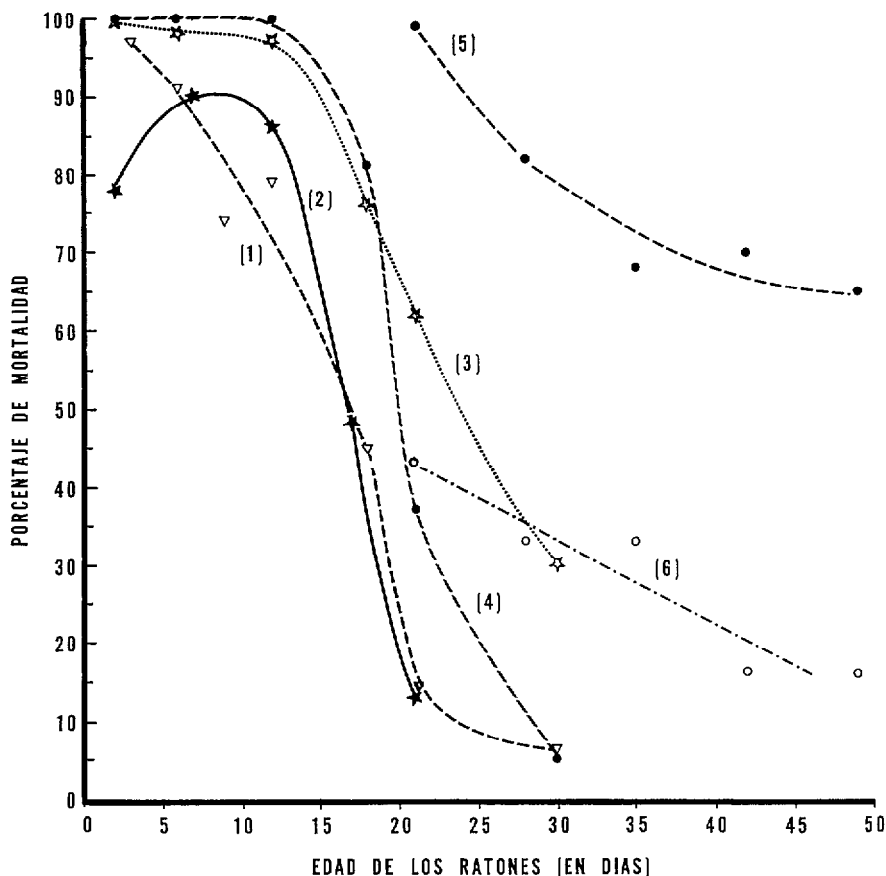
Nueva York, y de \$207.00 por animal apresado en trampa en Tennessee (Annual Rabies Summary, Centro de Enfermedades Transmisibles, mayo 1966). Es evidente que si la destrucción de zorras como medida de control hubiera sido muy satisfactoria, no hubiera habido necesidad de aplicarla durante cinco años.

Con frecuencia se defiende el éxito de las medidas de exterminación, pero es también un hecho cierto que la epizootia de la rabia tiene su propio ciclo bien delimitado (30). Estas medidas no sólo son desgraciadamente ineficientes, sino que pueden tener efectos secundarios graves.

¿Cuándo aprenderá el personal de salud pública lo que los ecólogos saben muy bien,

a saber, que se pueden predecir con certidumbre varios de los resultados de la exterminación de carnívoros? Entre estos figuran el aumento de animales rapaces, la ocupación del habitat por otras especies, la invasión de la misma especie desde el exterior y mayor posibilidad reproductiva de la población mermada. Es perfectamente comprensible que esta última reacción origine una población joven más susceptible en sustitución de la vieja, relativamente resistente. Si bien no se dispone de datos sobre zorras o mofetas de diversas edades en que se pueda basar esta afirmación, se ha demostrado con bastante claridad en ratones que la resistencia al virus inoculado en la periferia aumenta marcadamente con la edad (figura 1). Un estudio de

FIGURA 1—Porcentaje de mortalidad en grupos de ratones de diferentes edades después de la inoculación intraperitoneal de cuatro virus rábicos de bajo número de pases (indicados en la figura por los números 1 a 4) y dos diluciones de virus fijo (números 5 y 6).



la epizootia en gatos, en los que se observó una incidencia mucho mayor entre los animales jóvenes (6), viene a apoyar esta opinión.

En una reunión de ecólogos, se podría sugerir muy seriamente que se vacunaran las mofetas y zorras capturadas y se dejaran en libertad en vez de matarlas, y que se suspendiera la caza de especies infectadas. En el mejor de los casos, se podría sugerir que la utilidad de destruir los animales, ya sea en determinadas fajas o en extensas zonas, es dudosa.

Quizás se debería mencionar la relación entre virus similares al rábico y algunos casos de esclerosis múltiple (31) en la U.R.S.S., pero, después de más de 10 años de estudio, esta relación todavía no es clara.

Resumen

A pesar de ser una enfermedad muy antigua, la rabia tiene la habilidad de adaptarse a distintos ecosistemas, y, por lo tanto, presentar nuevos aspectos. Como resultado de medidas eficaces comprobadas con el tiempo—cuarentena, licencias, uso de bozales y correas, y vacunación—la rabia canina ha dejado de ser un problema tanto relativo como absoluto en los Estados Unidos. No obstante, en grandes zonas de este país y de otras partes del mundo no se dan casos de rabia aun sin que se apliquen tales medidas, mientras que en otras partes la enfermedad persiste a pesar de extensas campañas de control. Es evidente que la epizootología de la rabia canina no se comprende en su totali-

dad, comprensión que se lograría, sin duda, con un mejor conocimiento acerca de la ecología del perro vagabundo, cuya necesidad sería justificada, por lo menos en parte, por la multiplicidad de efectos adversos del perro vagabundo en el hombre. La rabia en los gatos parece ser secundaria respecto a la de los perros y animales silvestres.

La rabia selvática se caracteriza por una "división en compartimientos" que restringe la autopropagación de la enfermedad a una sola especie aunque existan animales susceptibles de otras especies vectoras en la zona. La rabia puede manifestarse en muchos otros animales al mismo tiempo como resultado de la diseminación desde el "compartimiento" e incluso es posible que coexistan dos compartimientos distintos.

La rabia ártica no se había estudiado debidamente hasta ahora después de un prolongado período de confusión.

En la América tropical, la rabia en los murciélagos es de suma importancia por cuanto la enfermedad transmitida por vampiros es un factor limitante en la producción de ganado. Se ha hecho necesario estudiar minuciosamente la ecología del vector para poder contrarrestar la enfermedad. La rabia se viene diagnosticando con frecuencia creciente en murciélagos insectívoros que, como es sabido, transmiten la enfermedad por mordedura y por cierta contaminación atmosférica no definida.

La rabia no mortal y la de portador se han probado inconfundiblemente en algunas especies y plantean problemas especiales en epizootología y salud pública. □

REFERENCIAS

- (1) Para, M. "An Outbreak of Post-Vaccinal Rabies (Rage de Laboratoire) in Fortaleza, Brazil in 1960". *Bull WHO* 33(2): 177-182, 1965.
- (2) Rhodes, A. J. y Van Rooyen, C. E. *Textbook of Virology*, 3a ed., Baltimore, Md., E.U.A.: Williams and Wilkins, 1958, págs. 477-499.
- (3) Mancisidor, A. A. "Use of Autogenous Vaccine in an Outbreak of Bat-Transmitted Rabies in Cattle in Mexico". *Tec Pecu* 5:27-29, 1965.
- (4) Vaughn, J. B., Jr., Gerhardt, P. y Newell, K. W. "Excretion of Street Rabies Virus in the Saliva of Dogs". *JAMA* 193:363-368, 1965.
- (5) Linchart, S. B. "Control of Sylvatic Rabies with Antifertility Agents". *Wildlife Dis* 41:1-11, 1964.
- (6) Lobry, M. "Survey of Current Knowledge

- of Rabies in Cats". *Bull Epizoot Dis Afr* 13:17-22, 1965.
- (7) Sección de Salud Pública Veterinaria, Oficina de Enfermedades Transmisibles. Rabies: *California Statistical Report Tables 1922-1960 and 1960-1964*. Departamento de Salud Pública, Estado de California, Berkeley.
 - (8) Nehaul, B. B. G. y Dyrting, A. E. "An Outbreak of Rabies in Man in British Guiana". *Amer J Trop Med* 14:295-296, 1965.
 - (9) Pawan, J. L. "Rabies in the Vampire Bat with Special Reference to the Clinical Course and Latency of Infection". *Ann Trop Med Parasit* 30:401-422, 1936.
 - (10) Bates, M. *The Forest and the Sea. A Look at the Economy of Nature and the Ecology of Man*. Random House: Nueva York, 1960. 273 páginas.
 - (11) Carneiro, V. "Transmission of Rabies by Bats in Latin America". *Bull WHO* 10(5):775-780, 1954.
 - (12) Pavri, K. M., Anderson, C. R. y Singh, K. R. P. "An Outbreak of Rabies in Horses near Poona". *Curr Sci* 33:329-330, 1964.
 - (13) Allen, R., Sims, R. y Sulkin, S. E. "Studies with Cultured Brown Adipose Tissue. I. Persistence of Rabies Virus in Bat Brown Fat". *Amer J Hyg* 80:11-24, 1964.
 - (14) Allen, R., Sims, R. y Sulkin, S. E. "Studies with Cultured Brown Adipose Tissue. II. Influence of Low Temperature on Rabies Virus Infection in Brown Fat". *Amer J Hyg* 80:25-32, 1964.
 - (15) Bell, J. F., Lodmell, D. L., Moore, G. J. y Raymond, G. H. "Rabies Virus Isolation from a Bat in Montana in Midwinter". *Public Health Rep* 81:761-762, 1966.
 - (16) Constantine, D. G. "Rabies Transmission by Nonbite Route". *Public Health Rep* 77:287-289, 1962.
 - (17) Harrison, J. L. "Urination of Bats". *Malay Nat* 12:224-225, 1959.
 - (18) Nikolitsch, M. "Die Tollwut-Gedanken über ihre Geschichte und ihren Infektionsweg". *Die Blauen Hefte für den Tierarzt* 27:2-8, 1964.
 - (19) Kokles, R. y Wittman, W. "Zur Frage der Übertragung des Tollwutvirus durch blut-saugende Ektoparasiten". *Arch Exp Veterinaarmed* 19:219-224, 1965.
 - (20) Bell, J. F., Burgdorfer, W. y Moore, G. J. "The Behavior of Rabies Virus in Ticks". *J Inf Dis* 100:278-283, 1957.
 - (21) Crandell, R. A. "Laboratory Investigation of Arctic Strains of Rabies Virus". *Acta Path Microbiol Scan* 63:587-596, 1965.
 - (22) Kantorovich, R. A., Konavalov, G. V., Buzinov, I. A. y Rintova, V. P. "Experimental Investigations into Rage and Rabies in Polar Foxes, Natural Hosts of the Infection". *Acta Virol Praga* 7:554-560, 1963.
 - (23) Ferenbaugh, T. L. "A Note Concerning the Occurrence of Hydrophobia in the Foxes of Alaska". *Milit Surgeon Washington* 38:656-657, 1916.
 - (24) Johnson, H. N. *Rabies. Viral and Rickettsial Infections of Man*. 2a ed., Horsfall and Tamm, eds., Filadelfia: J. B. Lippincott Co., 814-840, 1965.
 - (25) Martin, L. A. "Infection rabique et rage curable". *Maroc Med* 42:467-473, 1963.
 - (26) Bell, J. F. "Abortive Rabies Infection. I. Experimental Production in White Mice and General Discussion". *J Inf Dis* 114:249-257, 1964.
 - (27) Frederickson, L. E. y Thomas, L. "Relationship of Fox Rabies to Caves". *Public Health Rep* 80:495-500, 1965.
 - (28) Sikes, R. K. "Pathogenesis of Rabies in Wildlife. I. Comparative Effect of Varying Doses of Rabies Virus Inoculated into Foxes and Skunks". *Amer J Vet Res* 23:1041-1047, 1962.
 - (29) Parker, R. L. y Wilsnack, R. E. "Pathogenesis of Skunk Rabies Virus: Quantitation in Skunks and Foxes". *Amer J Vet Res* 27:33-38, 1966.
 - (30) Zeissig, A. *Control of rabies in foxes in New York State, U.S.A.* WHO Monograph, FAO Agricultural Series #25, 1961, págs. 235-236.
 - (31) Bychkova, E. N. "Viruses Isolated from Patients with Encephalomyelitis and Multiple Sclerosis". *Fed Proc (Transl. supplement)* 24:T742-T744, 1965. En *Voprosy Virusologii* 9:174, 1964.

Current Concepts of the Epidemiology of Rabies (Summary)

Rabies is a very old disease, but it has the ability to adapt itself to diverse ecosystems, and thus to present new facets.

Rabies in dogs has become much less of a problem both relatively and absolutely in the United States of America as a whole, which is undoubtedly the result of the time-proven measures of licensing, leashing, vaccination, and quarantine. However, in large areas of the

United States and of other parts of the world, rabies does not occur even without application of those procedures, whereas in other areas rabies persists in spite of extensive control campaigns. It is evident that the epizootology of dog rabies is not completely understood. Better understanding would undoubtedly result from better knowledge of stray-dog ecology, the need for which can be at least partially

justified by the many other adverse relationships of stray dogs to man. Cat rabies seems to be secondary to the disease in dogs or in wild-life.

Sylvatic rabies is marked by "compartmentation" that restricts self-perpetuating disease to a single species in spite of the presence of susceptible animals of other vector species in the same area. Rabies may occur in many other animals at the same time as a result of spread from the compartment, and two separate compartments may co-exist.

Arctic rabies is only now being studied adequately, after a long period of confusion.

Rabies in bats is especially important in tropical America, where vampire-borne disease is a limiting factor in livestock production. It has been found necessary to make a thorough study of the ecology of the vector in order to control the disease. Rabies is diagnosed with increasing frequency in insectivorous bats, which are known to transmit the disease by bite and some obscure atmospheric contamination.

Nonfatal and carrier rabies have been demonstrated unequivocally in some species and pose special problems in epizootology and public health.

Conceitos Atuais da Epidemiologia da Raiva (*Resumo*)

A raiva é doença muito antiga, mas que se adapta a distintos sistemas ecológicos e assume aspectos novos.

O problema da raiva canina diminuiu muito, em termos relativos e absolutos, nos Estados Unidos em conjunto, graças, sem dúvida, à instituição de licenciamento, confinamento, vacinação e quarentena de cães, medidas de eficiência longamente comprovada. Há, porém, no país e em outras partes do mundo vastas regiões onde não se adotam tais medidas e ainda assim não se registra a doença e outras onde amplas campanhas de controle não conseguem eliminá-la. É evidente que a epizootologia da raiva canina está ainda mal conhecida. O estudo da ecologia do cão vadio, necessidade que muitas outras relações adversas desses animais com o homem pelo menos em parte justificam, melhoraria sem dúvida o conhecimento do assunto. A raiva felina parece ser secundária à canina ou à silvestre.

A raiva silvestre é caracterizada pela "compartimentação" que restringe a doença, capaz de se perpetuar por si mesma, a uma única

espécie, malgrado a presença de animais suscetíveis de outras espécies vetorais na mesma área. A raiva pode ocorrer em muitos outros animais ao mesmo tempo, em consequência da disseminação do compartimento, assim como podem coexistir dois compartimentos separados.

Após longo período de confusão, a raiva nas regiões árticas está sendo agora adequadamente estudada.

A raiva em morcegos é particularmente importante nas zonas tropicais da América, onde a infecção transmitida por vampiros limita a produção pecuária. Verificou-se ser necessário o estudo completo da ecologia do vetor, a fim de controlar a doença. Tem-se registrado com crescente frequência a presença da raiva em morcegos insetívoros, que podem transmitir a infecção pela mordedura e através de contaminação atmosférica ainda mal estudada.

Tem-se positivado a ocorrência de casos de raiva não letais e de portador em algumas espécies, o que constitui problema especial de epizootologia e de saúde pública.

Idees actuelles sur l'épidémiologie de la rage (*Résumé*)

La rage est une maladie très ancienne, mais elle est capable de s'adapter à des écosystèmes divers et de se présenter ainsi sous de nouveaux aspects.

La rage chez les chiens présente aujourd'hui, dans l'ensemble des Etats-Unis, un problème relativement moins grave, ce qui est sans doute dû aux mesures éprouvées par le temps, telles que l'enregistrement, l'emploi de la laisse, la vaccination et la quarantaine. Toutefois, dans de vastes régions des Etats-Unis et d'autres parties du monde, des cas de rage ne se produisent pas, même sans l'application de ces

mesures, alors que dans d'autres régions la rage persiste malgré des campagnes antirabiques intensives. Il est évident que l'on ne comprend pas entièrement l'épizootologie de la rage chez les chiens. Une notion plus claire permettrait sans aucun doute de mieux connaître l'écologie des chiens errants, dont la nécessité peut se justifier au moins en partie par les nombreux contacts fâcheux entre des chiens errants et l'homme. La rage chez les chats semble être secondaire à la maladie chez les chiens ou chez les espèces sauvages.

La rage silvestre est caractérisée par un

“compartimentage” qui limite la maladie se perpétuant elle-même à une seule espèce malgré la présence d’animaux susceptibles d’autres espèces de vecteurs dans la même région. La rage peut se déclarer simultanément chez de nombreux autres animaux par suite d’une propagation venant du compartiment et deux compartiments distincts peuvent coexister.

La rage arctique est seulement maintenant étudiée de façon satisfaisante après une longue période de confusion.

La rage chez les chauve-souris revêt une importance particulière en Amérique tropicale où la maladie transmise par les vampires consti-

tue un élément limitatif dans la production du bétail. Il a été estimé nécessaire de faire une étude approfondie de l’écologie du vecteur en vue de juguler la maladie. La rage est diagnostiquée de plus en plus fréquemment chez les chauve-souris insectivores qui sont connues pour transmettre la maladie par leurs morsures et par une contamination atmosphérique un peu obscure. La rage non mortelle et celle de porteur ont été prouvées sans l’ombre d’un doute chez certaines espèces et elles posent des problèmes particuliers dans les domaines de l’épizootologie et de la santé publique.