

**SUSCEPTIBILIDAD DEL CARPINCHO O CAPIBARA (*Hydrochoerus hydrochoeris hydrochoeris*) AL VIRUS DE LA FIEBRE AFTOSA**

Félix J. Rosenberg\*; Ivo Gomes\*

RESUMEN

Ocho carpinchos (*Hydrochoerus hydrochoeris*) fueron expuestos por vía intramuscular al virus O<sub>1</sub> de la fiebre aftosa. Se logró aislar el virus de la mayoría de los órganos de cuatro animales sacrificados entre 24 y 48 horas posteriores a la inoculación (PI). Los otros cuatro carpinchos desarrollaron lesiones vesiculares en todas las patas entre 72 y 96 horas PI, con excreción viral en materias fecales hasta, por lo menos, 10 días PI y desarrollo de anticuerpos de neutralización y anti-VIA.

Estos resultados sugieren la realización de pruebas de contacto entre carpinchos y con bovinos teniendo en cuenta su amplia distribución en las áreas consideradas endémicas de fiebre aftosa donde mantienen un contacto estrecho con la población bovina.

INTRODUCCION

Uno de los problemas epidemiológicos más críticos con respecto a la fiebre aftosa que aún no ha recibido respuesta adecuada es el de la persistencia del virus en el campo durante los períodos interepidémicos. Si bien se ha postulado que el propio bovino portador sería el mayor responsable por la permanencia de la enfermedad en las áreas endémicas, existen ciertas observaciones que implicarían, asimismo, a diversas especies de animales silvestres, particularmente roedores, como reservorios ecológicos de los agentes causantes de la fiebre aftosa (1).

Varios autores han demostrado la susceptibilidad de especies de pequeños mamíferos silvestres al virus de la fiebre aftosa, tanto en forma natural a campo como el caso del erizo (*Erinaceus europeus*) (2) o por diversas vías experimentales de

exposición como la rata marrón (*Rattus norvegicus*) (3), la nutria (*Myocastor coypus*), el topo (*Talpa europaea*), la ardilla gris (*Sciurus carolinensis*) y el arvícola (*Arvicola amphibius amphibius*) (4,5), el peludo o armadillo (*Chaetophractus villosus*) (6) y el agouti (*Dasyprocta aguti*) (7). En ningún caso, sin embargo, se ha podido establecer si estas especies pueden constituir reservorios naturales de virus, si juegan un papel importante como difusores de la enfermedad durante la ocurrencia de brotes en las especies domésticas o si constituyen apenas huéspedes accidentales del virus.

De todos los pequeños mamíferos silvestres de distribución común en América del Sur, el carpincho, capibara o chigüire (*Hydrochoerus hydrochoeris*) merece atención especial por tratarse de una especie difundida principalmente en las áreas endémicas de fiebre aftosa donde mantiene un alto grado de competencia ecológica con la especie bovina (8).

Debido a que no existe ningún antecedente experimental sobre el carpincho y la fiebre aftosa, el presente estudio tuvo como objetivo la determinación de la susceptibilidad de esta especie cuando expuesta al virus por vía parenteral y sistémica.

MATERIALES Y METODOS

**Animales de experimentación**

Fueron utilizados 7 carpinchos jóvenes (12-20 kg de peso) y 1 adulto (35-45 kg) provenientes del municipio de Presidente Prudente, estado de São Paulo, Brasil, capturados y gentilmente cedidos por el servicio del Programa de Combate a la Fiebre Aftosa en ese estado. Las pruebas fueron realizadas en porquerizas con piso de cemento que

\* Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, Caixa Postal 589, ZC-00, Rio de Janeiro, Brasil.

el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (CPFA) posee en su sede en Río de Janeiro (Fotografías 1 y 2).

#### Virus y vía de exposición

Los animales fueron inoculados por vía intramuscular (IM) en el muslo con 6 ml de una suspensión que contenía  $10^{7,36}$  DICT<sub>50</sub>/ml de virus O<sub>1</sub> Campos.

#### Colecta de materiales y exámenes clínicos

Los carpinchos inoculados fueron examinados diariamente con el fin de detectar el apareamiento de lesiones vesiculares en la boca y patas. Dos animales fueron sacrificados a las 24 y otros dos a las 48 horas postinoculación (PI). De estos 4 animales se colectaron muestras de sangre y órganos para someterlas a pruebas de aislamiento de virus.

De los 4 animales restantes se recogieron muestras de materias fecales con el fin de intentar aislamiento de virus en los días 4, 5, 6 y 10 PI.

Las muestras de órganos y heces fueron conservadas en medio Vallée con antibióticos y mantenidas a  $-70^{\circ}\text{C}$  hasta su procesamiento.

Para la detección de anticuerpos se obtuvieron muestras de sangre por punción cardíaca o de la vena safena a los 0, 15, 37 y 69 días PI. Los sueros se conservaron a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su utilización.

#### Pruebas de aislamiento de virus

Las muestras de sangre heparinizada para la detección de viremia fueron inoculadas en ratones lactantes por vía intraperitoneal y tituladas en monocapas de células IB-RS-2 (9).

Para los ensayos de aislamiento de virus de órganos y heces, los materiales fueron suspendidos en 10 partes (peso/volumen) de medio Earle con antibióticos con la adición de 7 partes de triclorotrifluoretano (TTE) en un omnimixer Sorvall\*.

Las suspensiones fueron centrifugadas por 30 minutos a 800 g. El sobrenadante de las suspensiones de órganos fue inoculado en volúmenes de 0,2 ml sobre monocapas de células IB-RS-2 con medio semi-sólido. Los sobrenadantes de las suspensiones de heces fueron inoculados en volúmenes de 10 ml sobre monocapas de células IB-RS-2 en botellas Roux.

#### Pruebas para la detección de anticuerpos séricos

Se utilizaron las pruebas de doble difusión de agar para la detección de anticuerpos anti-VIA (10) y la microtécnica de seroneutralización (11) para la titulación de anticuerpos específicos.

### RESULTADOS

#### Lesiones clínicas

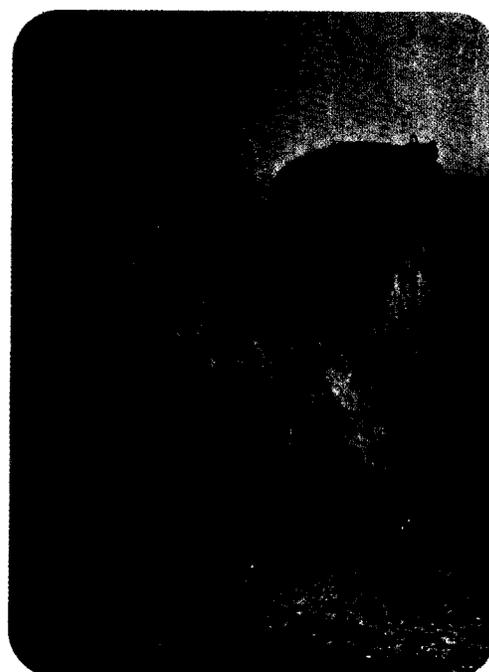
Los 4 carpinchos sacrificados a las 24 y 48 horas PI no desarrollaron ningún tipo de lesión macroscópica. Sin embargo, los 4 animales sobrevivientes desarrollaron lesiones vesiculares graves en las 4 patas entre 72 y 96 horas PI (Fotografías 3 y 4). Estas lesiones abarcaban la totalidad de la mucosa interdigital asemejándose a las lesiones producidas por el virus de la fiebre aftosa en suinos. No se observaron lesiones en la lengua, mucosas labiales o encías. De las lesiones vesiculares se aisló en todos los casos virus O<sub>1</sub>.

Tres de los carpinchos murieron entre 13 y 38 días PI, presumiblemente como consecuencia de accidentes.

#### Titulación de virus en órganos

La tabla 1 presenta los títulos virales de materiales de órganos provenientes de los 4 carpinchos sacrificados entre 24 y 48 horas PI. Se consiguió detectar virus en la mayoría de los extractos de órganos. En general se obtuvieron aislamientos más frecuentes y títulos virales más altos en los animales sacrificados 48 horas PI que en aquellos sacrificados a las 24 horas PI.

\* Dupont Co. Inst. Prod. Div. Sorvall Operations, Newtown, Conn. 06470 U.S.A.



FOTOGRAFIAS 1 y 2. *Tres de los carpinchos utilizados (1 adulto y 2 jóvenes) en las instalaciones del CPFA.*



FOTOGRAFIAS 3 y 4. *Lesiones vesiculares características de fiebre aftosa en el espacio interdigital de carpinchos inoculados 96 horas antes con virus O<sub>1</sub> de la fiebre aftosa por vía intramuscular*

TABLA 1. Aislamiento de virus de órganos de carpinchos inoculados por vía intramuscular con virus de la fiebre aftosa tipo O<sub>1</sub> Campos

Muestra	Horas postinoculación			
	24		48	
	Animales N° 1	N° 2	Animales N° 3	N° 4
Sangre (ratones)	3/8*	7/8	8/8	7/8
Sangre (IB-RS-2)	—	—	3,3**	—
Faringe	1,7***	—	3,0	1,7
Laringe	—	2,0	2,5	—
Pulmón	—	—	3,4	1,7
Duodeno	1,7	2,0	1,7	1,7
Cólon	1,7	1,7	2,3	2,0
Recto	2,0	1,7	2,5	2,0
Hígado	—	—	2,5	1,7
Páncreas	2,3	2,3	2,8	2,0
Riñón	—	2,0	3,0	2,0
Vejiga urinaria	2,2	—	2,2	2,0
Glándula sublingual	1,7	—	2,9	2,0
Bazo	—	2,0	2,5	—
Ganglio retrofaríngeo	—	2,0	3,2	1,7
Ganglio mediastínico	1,7	1,7	2,0	1,7
Ganglio inguinal <sup>1/</sup>	3,5	2,0	4,6	2,8
Músculo inoculado	2,6	3,3	2,4	NT
Corazón	1,7	—	—	2,3

<sup>1/</sup> En los animales 1, 3 y 4 el ganglio corresponde a la pata inoculada; en el 2 a la pata opuesta.

\* Número de muertos/total inoculados.

\*\* Log DI<sub>50</sub>%/ml de sangre.

\*\*\* Log UFP/g.

NT No testado.

— Negativo.

#### Aislamientos de virus de materias fecales

En la tabla 2 se indican los resultados de la inoculación de suspensiones de heces en cultivos de tejidos.

Se logró aislar virus O<sub>1</sub> de, por lo menos, una muestra de cada uno de los 4 carpinchos. En dos de ellos fue posible aislar virus hasta el 10° día PI.

TABLA 2. Aislamientos de virus de heces de carpinchos inoculados por vía intramuscular con virus de la fiebre aftosa tipo O<sub>1</sub> Campos

Animal n°	Días postinoculación			
	4	5	6	10
5	—	+	—	+
6	+	+	+	+
7	NT	NT	+	—
8	+	+	+	—

+ Positivo.

— Negativo.

NT No testado.

#### Desarrollo de anticuerpos

Ninguno de los 8 carpinchos poseía anticuerpos detectables contra la fiebre aftosa antes de la exposición al virus. Los tres animales sobrevivientes desarrollaron anticuerpos de neutralización y contra el antígeno VIA entre 15 y 37 días PI (Tabla 3).

#### DISCUSION

En este estudio preliminar se encontró que, cuando el carpincho es expuesto por vía sistémica al virus de la fiebre aftosa, éste replica activamente en diversos órganos produciendo lesiones vesiculares generalizadas en las patas, similares a las observadas en las especies domésticas afectadas por esta enfermedad en forma natural. Llama particularmente la atención los altos títulos virales obtenidos en los ganglios linfáticos correspondientes al sitio de inoculación, lo que indicaría que posiblemente éste haya sido el sitio primario de replicación del virus.

Ha sido demostrada previamente la susceptibilidad de varios mamíferos silvestres expuestos al virus de la fiebre aftosa por diversas vías. Entre estos merecen especial mención los erizos, aparentemente sensibles a la infección natural a campo (2). Otras especies sensibles a la exposición por contacto y/o ingestión incluyen la rata marrón (3), la nutria (4), la ardilla (5), el peludo o armadillo (6) y el agouti (7).

TABLA 3. Desarrollo de anticuerpos de microneutralización y anti-VIA en carpinchos inoculados por vía intramuscular con virus de la fiebre aftosa tipo O<sub>1</sub> Campos

Animal n°	Días postinoculación							
	0		15		37		69	
	MN <sup>1</sup>	VIA <sup>2</sup>	MN	VIA	MN	VIA	MN	VIA
5*	<1,0	-	1,65	-	2,7	+		
6*	<1,0	-						
7*	<1,0	-	1,8	+				
8	<1,0	-	2,25	+	2,55	+	2,4	+

1. Microneutralización = Recíproca del logaritmo de la dilución que neutraliza 100-200 DI<sub>50</sub>.

2. - = Negativo; + = Positivo.

\* Animal n° 5 muerto 38 días PI; n° 6 muerto 13 días PI; n° 7 muerto 22 días PI.

El carpincho merece atención particular porque, además de compartir habitats y nichos ecológicos comunes con el bovino - particularmente en las zonas de bañados - comparte con éste los escasos lugares secos para pernoctar, como se deduce de la observación de grandes cantidades de heces de ambas especies en esos lugares. Las zonas de bañados muy extensas son, por otra parte, una característica común de las regiones consideradas como ecosistemas endémicos de reserva de virus en el sur del continente (Ej.: Chaco Paraguayo, en Paraguay; Pantanal Matogrossense, Brasil; provincia de Entre Ríos, Argentina y los llanos orientales en Colombia (12).

La susceptibilidad del carpincho a la inoculación intramuscular de esta cepa de virus de la fiebre aftosa no significa, necesariamente, que este

animal sea un verdadero reservorio de virus. Por el contrario, puede ser un huésped secundario del virus transmitido por el propio bovino, en cuyo caso su interés epidemiológico no pasaría del de un eventual transmisor de virus durante brotes agudos.

Los resultados de este estudio, relativos a la susceptibilidad del carpincho al virus de la fiebre aftosa, el íntimo contacto existente entre carpinchos y bovinos y la mayor distribución de carpinchos en áreas sospechosas de ser endémicas para la fiebre aftosa, sugieren la importancia de la realización de estudios de contacto entre carpinchos y especies susceptibles domésticas, especialmente bovinos, la investigación de la persistencia del virus en individuos infectados, así como estudios de campo tendientes a establecer la prevalencia de infección por fiebre aftosa en carpinchos de áreas endémicas.

#### REFERENCIAS

- ROSENBERG, F.J. El conocimiento de la fiebre aftosa con particular referencia a Sudamérica. *Ser. Monog. Cient. Técn.* N° 5, Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, 50 pp., 1975.
- McLAUHLAN, J.D.; HENDERSON, W.M. The occurrence of foot-and-mouth disease in the hedgehog under natural conditions. *J. Hyg. Camb.* 45: 474-479, 1947.
- CAPEL-EDWARDS, M. Foot-and-mouth disease in the brown rat. *J. Comp. Path.* 80 (4): 543-548, 1970.
- CAPEL-EDWARDS, M. Foot-and-mouth disease in the *Myocastor coypus*. *J. Comp. Path.* 77: 217-221, 1967.
- CAPEL-EDWARDS, M. The susceptibility of three British small mammals to foot-and-mouth disease.

- J. Comp. Path.* 81 (3): 433-438, 1971.
6. CAMPION, R.L. Receptividad del *Chaetophactus vellosus* (peludo) al virus de la fiebre aftosa. *Gac. Vet.* (Buenos Aires) 12 (69): 3-14, 1950.
  7. FEDERER, K.E. Susceptibility of the agouti (*Dasyprocta aguti*) to foot-and-mouth disease. *Zbl. Vet. Med., B-16* (9): 847-854, 1969.
  8. OJASTI, J. Estudio biológico del chigüire o capibara. Ed. Fondo Nac. de Invest. Agrop. Venezuela, 275 pp., 1973.
  9. PEREIRA DE CASTRO, M. Clonal variation in the swine kidney cell line IB-RS-2 in relation to morphology, karyotype and susceptibility to the foot-and-mouth disease virus. *Arqs. Inst. Biol. São Paulo* 37 (2): 103-127, 1970.
  10. McVICAR, J.W.; SUTMÖLLER, P. Foot-and-mouth disease: the agar gel diffusion precipitation test for antibody to virus-infection-associated (VIA) antigen as a tool for epizootiologic surveys. *Am. J. Epid.* 92 (4): 273-278, 1970.
  11. FERREIRA, M. E. V. Prueba de microneutralización para estudios de anticuerpos de la fiebre aftosa. (Microtiter neutralization test for the study of foot-and-mouth disease antibodies). *Bltn Centro Panamericano Fiebre Aftosa* 21-22: 17-20, 21-24, 1976.
  12. ROSENBERG, F.J.; ASTUDILLO, V.M.; GOIĆ, R.; OBIAGA, A. Estrategias regionales para el combate a la fiebre aftosa: Un enfoque ecológico. (Manuscrito en preparación).