
BOLETIN

del centro panamericano de fiebre aftosa

Nº 49-50, enero-diciembre 1984

No. 49-50, January-December 1984

contenido

contents

	p.
Epidemia de fiebre aftosa en Bagé, RS, Brasil, 1980. Evaluación de de dos sistemas de vacunación	3
Epidemic of foot-and-mouth disease in Bage, RS, Brazil, 1980. Evaluation of two systems of vaccination.	11
– José Fernando P. Dora, José C. Coelho Nunes, Julio Cesar Goulart da Silveira, Elbio Nallen Jorgens, Félix J. Rosenberg, Vicente M. Astudillo	
Observaciones sobre la influencia de anticuerpos colostrales en la respuesta anamnésica de terneros revacunados contra la fiebre aftosa	19
Observations on the influence of colostr antibodies on the anamnestic response of calves revaccinated against foot-and-mouth disease.	23
– Ivo Gomes	
Estimación de potencia de vacunas contra la fiebre aftosa de acuerdo con los resultados de pruebas de anticuerpos.	27
Potency estimation of foot-and-mouth disease vaccines according to antibody assay results.	31
– P. Sutmöller, Ivo Gomes, V.M. Astudillo	

Estudio de la estomatitis vesicular en sueros de equinos recolectados en el Uruguay	35
Study of vesicular stomatitis in sera of horses collected in Uruguay	39
— <i>Jorge Baltar Tabarez, Sergio Sallúa Sandoval, Rosa di Landro Casas</i>	
Resúmenes — Abstracts	43
Bibliografía sobre enfermedades vesiculares — Vesicular diseases bibliography	58

EPIDEMIA DE FIEBRE AFTOSA EN BAGÉ, RS, BRASIL, 1980. EVALUACION DE DOS SISTEMAS DE VACUNACION

*José Fernando P. Dora¹, José C. Coelho Nunes¹, Julio César Goulart da Silveira¹
Elbio Nallen Jorgens¹, Félix J. Rosenberg², Vicente M. Astudillo²*

RESUMEN

El programa de control de la fiebre aftosa en Río Grande do Sul, Brasil, se inició en 1965. Desde 1979 gran parte del municipio de Bagé, en este estado, cuenta con un programa demostrativo de vacunación con vacuna antiaftosa inactivada y con adyuvante oleoso producida por el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (CPFA). Durante 1980 el citado municipio fue afectado por una epidemia de fiebre aftosa producida por el virus O₁. El presente trabajo analiza las consecuencias mórbidas de la enfermedad en el rebaño sometido a este programa de vacunación con relación al resto del rebaño bovino del municipio que es vacunado con vacuna de hidróxido de aluminio-saponina, inactivada en vehículo acuoso (denominado sistema "comercial"). La enfermedad se registró en 73 rebaños de los 1.813 sometidos al sistema "comercial" y en 20 de los 620 pertenecientes al programa de vacuna oleosa, lo que dio tasas de rebaños afectados, con ajuste al tamaño, de 5 y 2%, respectivamente. Las tasas de morbilidad para la población bovina del municipio fueron de 45 y 6 por mil, respectivamente, para ambos sistemas de vacunación. Separando las poblaciones que habían recibido solamente una vacunación con vacuna oleosa al principio de la epidemia de aquellas que recibieron 2 o más, las diferencias de morbi-mortalidad entre los grupos fueron más acentuadas, siendo las tasas de morbilidad y mortalidad por mil bovinos respectivamente de 323 y 9,7 para los del sistema "comercial", de 216 y 3,9 para los sometidos a solamente una vacunación con vacuna oleosa, y de 29 y 0,08 para los que recibieron dos o más vacu-

naciones con vacuna oleosa. Se concluye que la vacuna con adyuvante oleoso aplicada en forma oficial dio resultados altamente satisfactorios teniendo en cuenta la alta exposición viral a la que estuvo sometida la población del municipio.

INTRODUCCION

En 1965 se inició en el estado de Río Grande do Sul, Brasil, la Campaña de Combate a la Fiebre Aftosa que incluía la vacunación sistemática y periódica, cada cuatro meses, de la población bovina mayor de cuatro meses de edad. Los trabajos empezaron al sur del estado en la región llamada "Campaña", que incluye el municipio de Bagé.

Desde su comienzo, las vacunaciones fueron orientadas y fiscalizadas por los veterinarios y auxiliares de campo de la Secretaría de Agricultura del estado. Las vacunas utilizadas, producidas por diversos laboratorios privados del Brasil, eran inactivadas del tipo hidróxido de aluminio-saponinadas con virus multiplicados en conejos, en cultivos Frenkel y, en los últimos años, en cultivos celulares (BHK 21).

En 1972, el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (CPFA), con el apoyo del Ministerio de Agricultura del Brasil (MA) y de la Secretaría de Agricultura del estado de Río Grande do Sul (SA), inició investigaciones de campo con vacunas con adyuvante oleoso. Las primeras experiencias incluyeron un grupo de bovinos de la Estación Experimental Cinco Cruces del MA, en Bagé (3, 4), siendo ampliadas, años más tarde, a toda la población de la Estación. Posteriormente, mediante un convenio entre la SA y el CPFA, fue decidida y acordada la extensión gradativa de la aplicación oficial de la vacuna con adyuvante oleoso a todo el municipio de Bagé.

En marzo y abril de 1979 esta vacuna se aplicó en 152.785 bovinos de 304 propiedades sobre un

¹Secretaría de Agricultura, Río Grande do Sul, Av. Getúlio Vargas, 1384, 90000 Porto Alegre, RS, Brasil.

²Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (OPS/OMS), Caixa Postal 589, 20001 Río de Janeiro-RJ, Brasil.

total de 460.000 bovinos en 2.433 rebaños del municipio.

En marzo de 1980 el programa se amplió a 620 rebaños y a una población de 240.166 bovinos, distribuidos en todo el municipio. El restante de la población siguió sometida a la vacunación con vacuna de hidróxido de aluminio-saponinada.

Durante ese mismo año la población bovina de Bagé fue afectada por una epidemia de fiebre aftosa, producida por virus O₁, que cubrió la mayor parte del estado. Este trabajo tiene la finalidad de evaluar la incidencia de la enfermedad de las poblaciones de bovinos sometidas a ambos sistemas de vacunación.

MATERIALES Y METODOS

Bagé es un municipio ubicado en el extremo sur de Brasil (Fig. 1), próximo a la República Oriental del Uruguay. Sus planicies ocupan una extensión de 6.700 km², a cerca de 100 metros de altitud sobre el nivel del mar.

La actividad predominante es la ganadería, de criación semiextensiva, destinada principalmente a la producción de carne. Su rebaño incluye 461.148 bovinos (6) y 792.993 ovinos (7), distribuidos en 2.433 propiedades. Las otras especies de animales domésticos no tienen expresión en el municipio. El municipio hace parte del ecosistema endémico primario del estado, con respecto a fiebre aftosa.

Sistemas de vacunación

Las vacunas utilizadas son las "comerciales" y las "oleosas". Las llamadas comerciales son aquellas producidas por los laboratorios particulares, hidróxido de aluminio-saponinadas, inactivadas, cuyos virus son replicados en cultivos celulares (5). Se encuentran en el comercio especializado, que es fiscalizado por los servicios veterinarios oficiales. Su aplicación está a cargo de los ganaderos y es controlada e inspeccionada por el programa. Las vacunas "oleosas" son elaboradas con virus replicados en cultivos celulares, inactivadas con etilenimina binaria (BEI) y con adyuvante oleoso, cuya producción está a cargo del CPFA (5). La distribución y aplicación de esta vacuna es efectuada directamente por la SA. En los bovi-

nos la vacuna "comercial" se aplica cada cuatro meses y la "oleosa" cada 6 meses en animales jóvenes y anualmente en los animales adultos vacunados. En la Figura 1 se muestra la dispersión de los rebaños vacunados con "oleosa" y "comercial" en 1979 y 1980. Los gastos de adquisición y aplicación de la vacuna corren por cuenta del propietario de los animales.

Las cepas de virus utilizadas en la preparación de ambas vacunas son O₁ Campos, A₂₄ Cruzeiro, A Venceslau y C₃ Indaial (7, 2).

Vigilancia epidemiológica

En Bagé el programa dispone permanentemente de tres veterinarios y de 25 auxiliares de campo, que desempeñan tareas relacionadas con educación sanitaria, organización y ejecución de las etapas de vacunación y del sistema nacional de vigilancia epidemiológica. Con este fin, visitan periódicamente las diferentes áreas rurales del municipio.

Cualquier notificación de sospecha de ocurrencia de una enfermedad vesicular es rápidamente atendida por los servicios oficiales. La notificación ocurre por denuncia del responsable de los animales (70% de los casos), por comunicación de terceros (10%) o por vigilancia de los servicios oficiales (20%). Se estima que el registro de focos o rebaños afectados sea muy cercano al 100% de las ocurrencias en épocas normales.

El diagnóstico de la enfermedad se hace a través del examen clínico efectuado por un veterinario oficial y, posteriormente, por examen de tejidos epiteliales en el laboratorio.

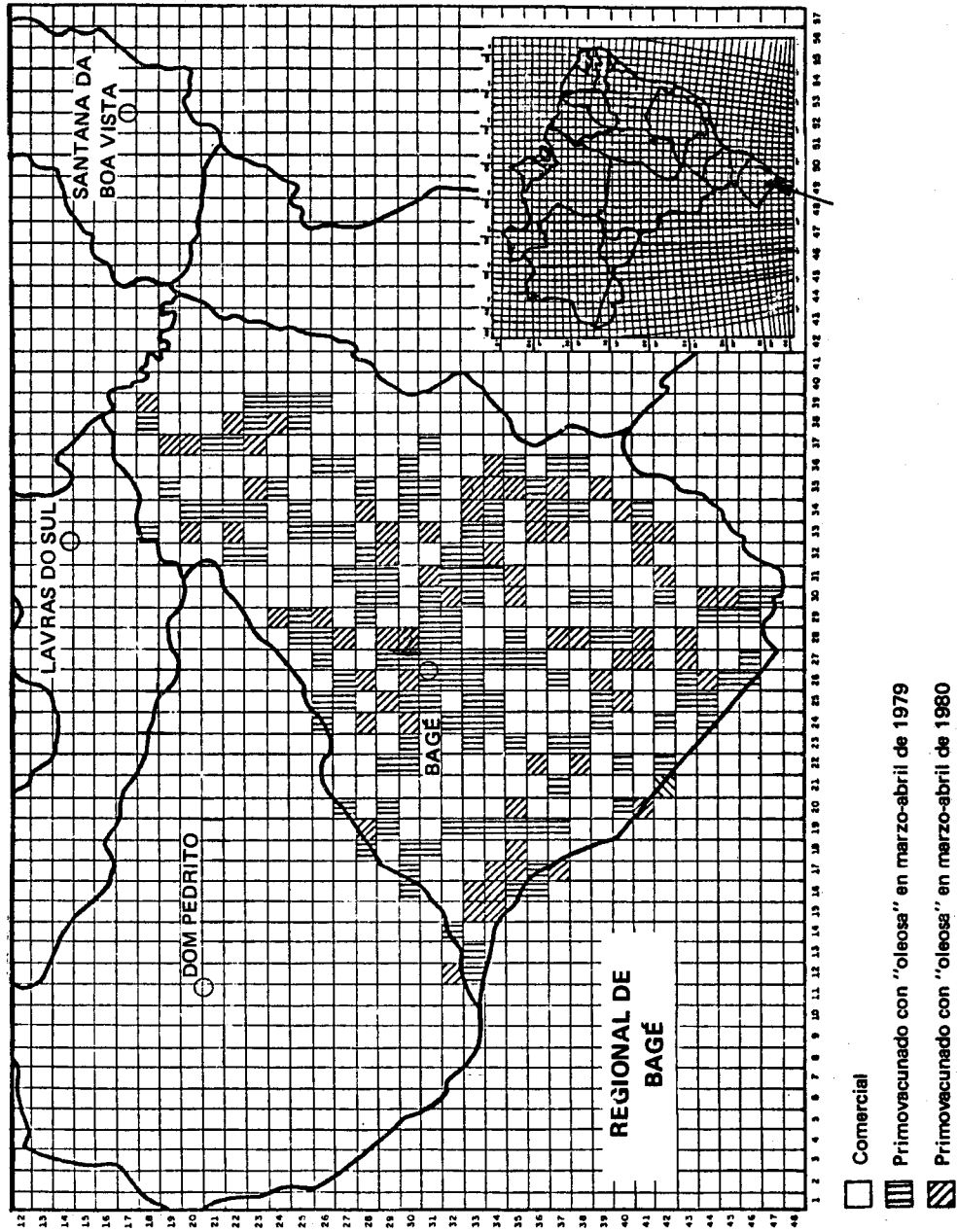
Cada foco es visitado por lo menos en dos ocasiones, y frecuentemente en tres o cuatro. En esas oportunidades se llenan formularios que condensan las observaciones de interés de los responsables por los animales y de los funcionarios de los servicios veterinarios oficiales.

RESULTADOS

La epidemia de fiebre aftosa ocasionada por el virus O que afectó el estado de Río Grande do Sul fue registrada por primera vez en el municipio de Bagé, a fines de enero de 1980, en un rebaño sometido al sistema "comercial" de vacunación, y

FIGURA 1. Cuadrantes con rebaños bovinos vacunados con vacuna oleosa. Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil.

Obs.: Los demás rebaños del municipio eran vacunados con vacuna "comercial" cada cuatro meses, en febrero, junio y octubre.



hasta el mes de abril quedó limitada a un pequeño sector del extremo nororiental del municipio. Su origen probablemente se debió a focos surgidos en meses anteriores en otros municipios componentes del área endémica primaria del estado. Su difusión se hace notar en el municipio recién a partir de comienzos de abril de ese año, cuando una cuarta parte de las propiedades de Bagé, abarcando la mitad de la población bovina del municipio, había sido sometida a por lo menos una etapa de vacunación "oleosa" (Cuadro 1). Los rebaños sometidos a la vacunación "oleosa" (Fig. 1) se encontraban diseminados por todo el municipio y la distribución de rebaños afectados igualmente fue amplia (Fig. 2).

Hasta octubre de 1980, cuando se detectó el último foco, se registró un total de 93 rebaños afectados (3,82% del total de Bagé), siendo 73 en rebaños sometidos al sistema "comercial" (4,03%

en el 17,7% de los rebaños sometidos al sistema "comercial" de vacunación y en el 8,4% de los sometidos al sistema "oleosa" (Cuadro 3).

Diferencias más marcantes fueron observadas entre las respectivas tasas de morbilidad, tanto en la población total del municipio (45% y 6%), como en la población expuesta de rebaños afectados (32% y 9%), para los sistemas "comercial" y "oleosa" (Cuadro 4).

En el Cuadro 5 se resumen las tasas de morbimortalidad según el sistema de vacunación y la edad de los animales afectados. En general los animales mayores de 2 años fueron los más afectados, principalmente en las consecuencias letales de la enfermedad. El riesgo de que los animales sometidos a una sola etapa de vacunación "oleosa" enfermaran o murieran fue casi equivalente a la mitad del de los sometidos al sistema "comercial", pero entre 4 y 10 veces mayor que

CUADRO 1. Número de rebaños y bovinos existentes, expuestos y afectados, según sistema de vacunación. Bagé, Río Grande do Sul, Brasil, 1980

Sistema de vacunación	Número de vacunación	Rebaños		Bovinos		
		existentes	afectados	existentes	expuestos	enfermos
Hidróxido de aluminio ^a	Diversas	1.813	73	220.532	30.780	9.958
	1	316	9	87.831	5.647	1.218
	2 o más	304	11	152.785	11.517	328 ^c
	Subtotal	620	20	240.616	17.164	1.546
Total		2.433	93	461.148	47.944	11.504

^aVacunación de febrero de 1980.

^bVacunación de marzo-abril de 1980.

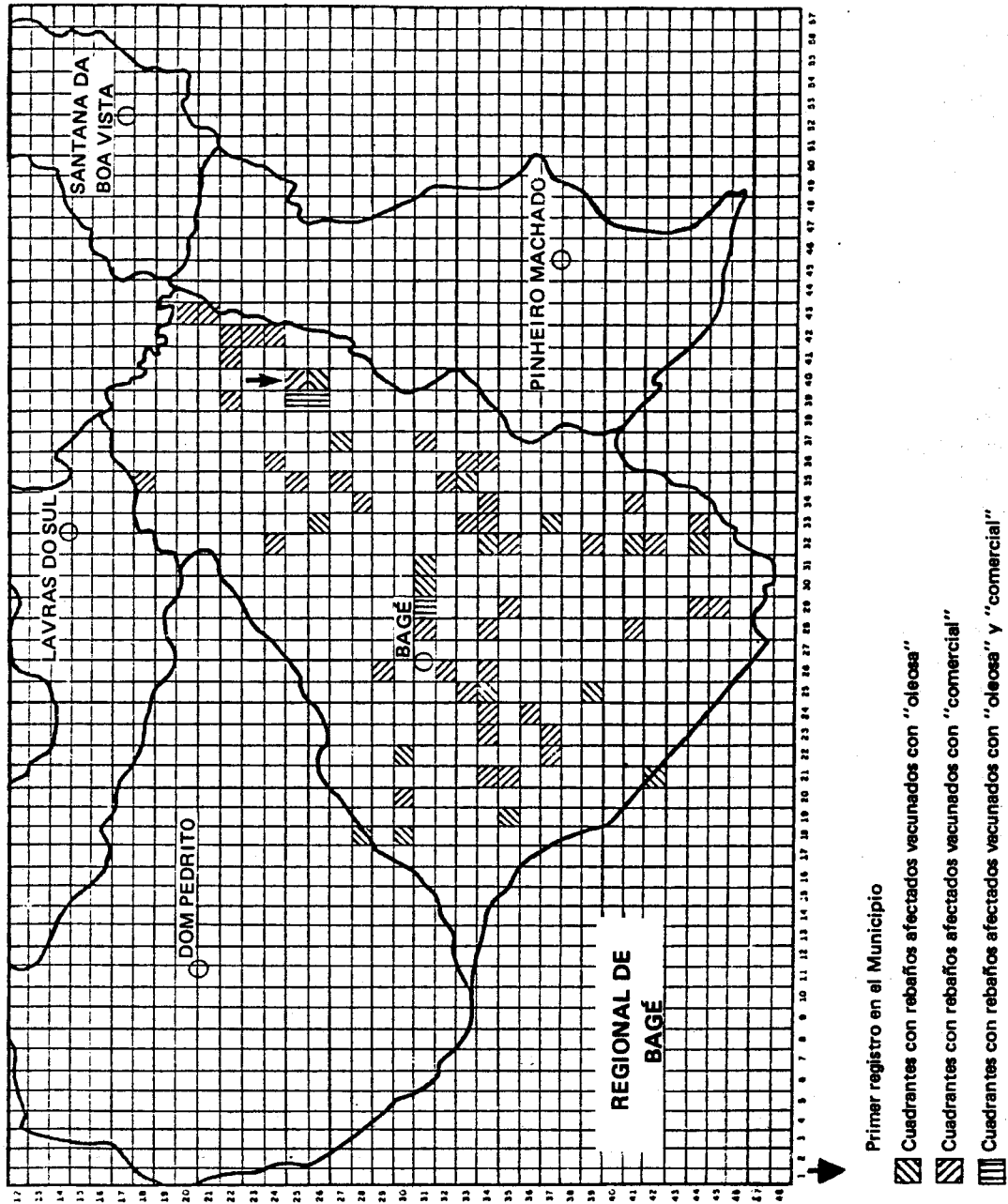
^cNo se incluyen 163 terneros enfermos de lotes experimentales no vacunados, de los cuales murieron dos.

de aquellos vacunados por este sistema) y 20 en los vacunados con "oleosa" (3,23%) (Cuadros 1 y 3). Estas cifras dan tasas de rebaños afectados con ajuste a su tamaño, de 5% y 2% respectivamente (Cuadro 2). En los rebaños con menos de 200 bovinos, las tasas fueron de 2% y 0,5% respectivamente, mientras que en los que poseían más de 200 bovinos se registró fiebre aftosa

CUADRO 2. Tasa de rebaños bovinos afectados ajustada al tamaño de los mismos, según sistema de vacunación. Bagé, Río Grande do Sul, Brasil, 1980

Sistema de vacunación	Tasa (%)
Hidróxido de aluminio	5
Oleosa	2

FIGURA 2. Cuadrantes con rebaños bovinos afectados por fiebre aftosa. Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil.



CUADRO 3. *Rebaños bovinos afectados por fiebre aftosa, según tamaño y sistema de vacunación. Bagé, Río Grande do Sul, Brasil, 1980*

Nº de bovinos rango	Hidróxido de aluminio				Oleosa			
	Total	%	Afectados	%	Total	%	Afectados	%
< 200	1.581	65.0	32	2.0	405	16.7	2	0.5
> 200	232	9.5	41	17.7	215	8.8	18	8.4
Total	1.813	74.5	73	4.03	620	25.5	20	3.23

en los que habían recibido por lo menos dos vacunaciones con vacuna "oleosa". Se destaca que en este último grupo la mortalidad global fue de apenas 0,08 por mil contra 3,9 y 9,7 para los que recibieron sólo una vacunación "oleosa" y los sometidos al sistema "comercial" respectivamente.

DISCUSION

La distribución geográfica de los rebaños vacunados, tanto por un sistema como por otro, así como la de los focos, indica que el riesgo de exposición a la enfermedad fue semejante para los dos grupos de rebaños. El tamaño de los rebaños, tanto en un sistema como en el otro, fue significativamente diferente siendo su promedio más de 3 veces superior en los sometidos al sistema "oleosa" que en los sometidos al sistema "comercial". Esta

diferencia se hace más clara al separar los rebaños en un rango menor de 200 bovinos y otro de 200 o más cabezas por rebaño. En el sistema "oleosa" el 35% de los rebaños pertenece al grupo mayor, mientras que en el "comercial" solamente el 13% pertenece a este grupo. Esta diferencia es considerada de gran importancia puesto que el riesgo

CUADRO 4. *Tasas de morbilidad por fiebre aftosa en bovinos, según sistemas de vacunación. Bagé, Río Grande do Sul, Brasil, 1980*

Sistema de vacunación	Tasas de morbilidad %	
	Pob. total	Pob. rebaño
Hidróxido de aluminio	45	320
Oleosa	6	90

CUADRO 5. *Tasas internas de morbilidad, mortalidad y letalidad en bovinos, por mil, según edad y sistema de vacunación. Bagé, Río Grande do Sul, Brasil, 1980*

Edad (años)	Sistema de vacunación								
	Hidróxido de aluminio			Oleosa					
	Tasas de			Tasas de					
	Morbil.	Mortal.	Letal.	Morbil. ^a	Mortal. ^a	Letal. ^a	Morbil. ^b	Mortal. ^b	Letal. ^b
< 1	287	5.1	17	168	0.9	5	43	.0	.0
1-2	290	4.1	14	143	.0	0	14	.0	.0
> 2	342	12.5	36	257	6.3	24	29	0.13	5
Total	323	9.7	30	216	3.9	18	29	0.08	3

^a Una vacunación.

^b Dos o más vacunaciones.

de que los rebaños grandes fueran afectados fue entre 9 (comercial) y 16 (oleosa) veces mayor que el de los de menos de 200 cabezas. De esta forma, el riesgo de que un rebaño sometido al sistema "oleosa" de vacunación enfermara fue aún menor que el de su semejante sometido al sistema "comercial" cuando ajustado en tamaño.

Las diferencias entre ambos tipos de rebaños se acentúan cuando se comparan las tasas de morbilidad, siendo de destacar que los rebaños sometidos a, por lo menos, dos ciclos de vacunación "oleosa" tuvieron tasas casi 8 veces menores que los sometidos a una sola vacunación "oleosa" y 11 veces menores que los sometidos al sistema "comercial". La diferencia más significativa se encuentra en la mortalidad, ya que en el grupo con 2 o más vacunaciones "oleosa" sólo murió un bovino en 328 enfermos y 11.577 expuestos (0,08%), mientras que el grupo "comercial" registró 304 muertos en 9.958 enfermos y 30.700 expuestos (9,7%), es decir más de 100 veces mayor (Cuadro 5).

Es indudable que los excelentes resultados comparativos obtenidos no pueden ser atribuidos exclusivamente al tipo de vacuna utilizada, ya que a ella se agrega la aplicación de la vacuna "oleosa" por el servicio oficial. Sin embargo, el hecho de este último grupo recibir una atención especial, parece haberse reflejado en forma importante sobre los niveles de registro en ambos grupos.

En una encuesta realizada entre los productores después de finalizada la epidemia no se encontró ningún foco adicional en los rebaños sometidos al sistema "oleosa", mientras que entre los productores que vacunaban con el sistema "comercial" se hallaron indicios de que en 110 de ellos habría habido signos clínicos de fiebre aftosa en sus rebaños, sin que hubieran sido registrados oportunamente por el sistema de vigilancia epidemiológica.

La enfermedad se difundió de sur a este y norte, afectando fuertemente a los rebaños bovinos de aproximadamente 100 municipios (de los 232 existentes) de Río Grande do Sul.

Independientemente de los factores que pudieron haber motivado la alta frecuencia y gravedad de la enfermedad en los rebaños sometidos al

sistema "comercial" (incluyendo vacunación deficiente), se considera que el sistema de aplicación oficial de vacuna "oleosa", particularmente después de por lo menos dos vacunaciones, dio resultados altamente satisfactorios, teniéndose en cuenta la alta carga viral existente en el ambiente en el municipio de Bagé entre enero y octubre de 1980. Es válido especular que, de haber estado todo el municipio sometido a este sistema de vacunación, la ocurrencia de la fiebre aftosa en el mismo hubiera sido insignificante.

REFERENCIAS

1. ALONSO FERNANDEZ, A., VIANNA FILHO, Y.L., DURINI, L.A.E., SUTMÖLLER, P. Information on South American FMD strains on types O and A. *FAO. Rep. Ses. Res. Group Stand. Tec. Comm. of European Comm. for Control FMD*, 29 Sept.-1^o Oct., 1981 (Germany). pp. 62-71.
2. ALONSO FERNANDEZ, A., VIANNA FILHO, Y.L., DURINI, L.A.E., SUTMÖLLER, P. Los virus de fiebre aftosa usados en la producción y control de vacunas en América del Sur. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 43-44*: 21-28, 1981.
3. AUGÉ DE MELLO, P., ASTUDILLO, V., GOMES, I., CAMPOS GARCIA, J.T. Aplicación en el campo de vacuna oleosa e inactivada: Vacunación y revacunación de bovinos jóvenes. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 19-20*: 31-38, 1975.
4. AUGÉ DE MELLO, P., ASTUDILLO, V., GOMES, I., CAMPOS GARCIA, J.T. Respuesta inmunitaria de bovinos adultos vacunados contra la fiebre aftosa con vacuna oleosa. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 26*: 23-25, 1977.
5. CASAS OLASCOAGA, R., SUTMÖLLER, P., ALONSO FERNANDEZ, A., ABARACON, D. FMD virus production and control of vaccines in South America. *In 16e. Conf. Fièvre Aftouse O.I.E.* pp. 109-122, 1982.
6. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Supervisão da Produção Animal. Dados de população e vacinação bovina. Porto Alegre, Fev. 1980.
7. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Supervisão da Produção Animal. Censo da população ovina, Porto Alegre, 1979.

EPIDEMIC OF FOOT-AND-MOUTH DISEASE IN BAGE, RS, BRAZIL, 1980. EVALUATION OF TWO SYSTEMS OF VACCINATION

*Jose Fernando P. Dora¹, Jose C. Coelho Nunes¹, Julio Cesar Goulart da Silveira¹,
Elbio Nallen Jorgens¹, Felix J. Rosenberg², Vicente M. Astudillo²*

SUMMARY

The foot-and-mouth disease-control program in Rio Grande do Sul (RS), Brazil, began in 1965. Since 1979 a large part of the county of Bage, RS, has had a demonstration program of vaccination with inactivated oil-adjuvanted foot-and-mouth disease vaccine produced by the Pan American Foot-and-Mouth Disease Center (PAFMDC).

In 1980 the county of Bage was affected by a foot-and-mouth disease epidemic caused by virus type O₁. This study analyzes the occurrence of the disease in the herds included in the demonstrative vaccination program using the oil-adjuvanted vaccine in comparison to the rest of the county's herds which were vaccinated with inactivated aluminum hydroxide-saponin vaccine (called the "commercial" system). The disease was recorded in 73 of the 1813 herds under the "commercial" system and in 20 of the 620 herds vaccinated under the oil-adjuvanted vaccine system. The affected herd rates, adjusted for herd size, were 5% and 2%, respectively. The morbidity rates for the county's cattle population were 45 and 6 per thousand head, respectively, for the two systems of vaccination.

When the population that had received only one oil-adjuvanted vaccination at the beginning of the epidemic were distinguished from those that had received 2 or more, the differences in the morbidity and mortality rates between the groups were more striking. Per thousand cattle, those rates were 323 and 9.7 for cattle under the "commercial" system, 216 and 3.9 for cattle

given only one oil-adjuvanted vaccination, and 29 and 0.08 for those that had received two or more oil-adjuvanted vaccinations. The oil-adjuvanted vaccine applied by the official veterinary service yielded highly satisfactory results, considering the high viral exposure to which the cattle population in the county was subjected.

INTRODUCTION

The Foot-and-Mouth Disease (FMD) Control Campaign in the state of Rio Grande do Sul (RS) began in 1965. It included the systematic and periodic vaccination every four months of the cattle population over four months of age. The control program began in the southern section of the state in the region called "Campana", which includes the county of Bage.

From the beginning the vaccination were directed and controlled by veterinarians and field assistants from the State Department of Agriculture (SDA-RS). The inactivated aluminum hydroxide-saponin vaccines used were produced by several private Brazilian laboratories. The virus was cultivated in baby rabbits as well as in Frenkel cultures and, in recent years, in cell cultures (BHK-21).

In 1972, the Pan American Foot-and-Mouth Disease Center (PAFMDC) undertook field research with oil-adjuvanted vaccines, with the support of the Brazilian Ministry of Agriculture and the SDA-RS. The initial experiments included a group of cattle from the Ministry of Agriculture's Experimental Station "Cinco Cruzes" in Bage (3, 4). In succeeding years the experiments were extended to the Station's entire cattle population. A subsequent agreement between the SDA-RS and the PAFMDC gradually extended the official application of oil-adjuvanted FMD vaccine to other parts of the county of Bage.

¹Department of Agriculture, Rio Grande do Sul, Av. Getulio Vargas, 1384, 90000 Porto Alegre, RS, Brazil.

²Pan American Foot-and-Mouth Disease Center (PAHO/WHO), Caixa Postal 589, 20001 Rio de Janeiro-RJ, Brazil.

In March and April 1979, this vaccine was administered to 152,785 cattle on 304 properties out of a total of 460,000 cattle in 2433 herds in the county.

In March, 1980, the program was extended to 620 herds and a population of 240,166 cattle distributed throughout the entire county. The rest of the population continued receiving aluminum hydroxide-saponin vaccine.

During that same year the cattle population in Bage was affected by an FMD epidemic caused by O₁ virus. The epidemic spread throughout the major portion of the State. The purpose of this study is to evaluate the incidence of the disease in the cattle population submitted to those two systems of vaccination.

MATERIALS AND METHODS

Bage is a county located in the extreme southern section of Brazil (Figure 1) near the Republic of Uruguay. Its area covers 6700 km² and lies approximately 100 meters above sea level.

The predominant activity is livestock raising, conducted on a semi-extensive basis mainly for beef production. The herds include 461,148 cattle (6) and 792,993 sheep (7) on 2433 properties. Other species of domestic animals are of insignificant importance in the county. With respect to FMD, the county is part of the state's primary endemic ecosystem.

Vaccination systems

The vaccines utilized are "commercial" and "oil-adjuvanted" vaccines. The former are inactivated aluminum hydroxide-saponin vaccines produced by private laboratories. The viruses are replicated in cell cultures (5) and the vaccines are available commercially and are subject to inspection by the official veterinary services. These "commercial" vaccines are administered by the livestock owners under control and inspection of the FMD program staff. The oil-adjuvanted vaccines are prepared with virus replicated in cell cultures and inactivated with binary ethylenimine (BEI). The vaccine is produced by the PAFMDC (5), but its distribution and application is the

direct responsibility of the SDA-RS. "Commercial" vaccine is administered to cattle every 4 months and "oil-adjuvanted" vaccine every 6 months in young cattle and yearly in adult revaccinated animals. Figure 1 shows the distribution of the herds vaccinated with "oil-adjuvanted" and "commercial" vaccines in 1979 and 1980. The livestock owners themselves bore the expense of vaccine acquisition and administration.

Both vaccines were prepared from the O₁ Campos, A₂₄ Cruzeiro, A Venceslau and C₃ Indaial virus strains (1, 2).

Epidemiological surveillance

The control program in Bage has a permanent staff of three veterinarians and 25 field assistants who perform activities related to animal health education and organization and execution of the vaccination stages and the national epidemiological surveillance system. In this regard they periodically visit the county's various rural areas.

All notifications of a suspected case of vesicular disease are quickly followed up by the official services. The notifications may originate from persons responsible for the animals (70% of the cases), from third parties (10%), or from surveillance by the official services (20%). It is estimated that very close to 100% of the occurrences of foci or affected herds are normally reported.

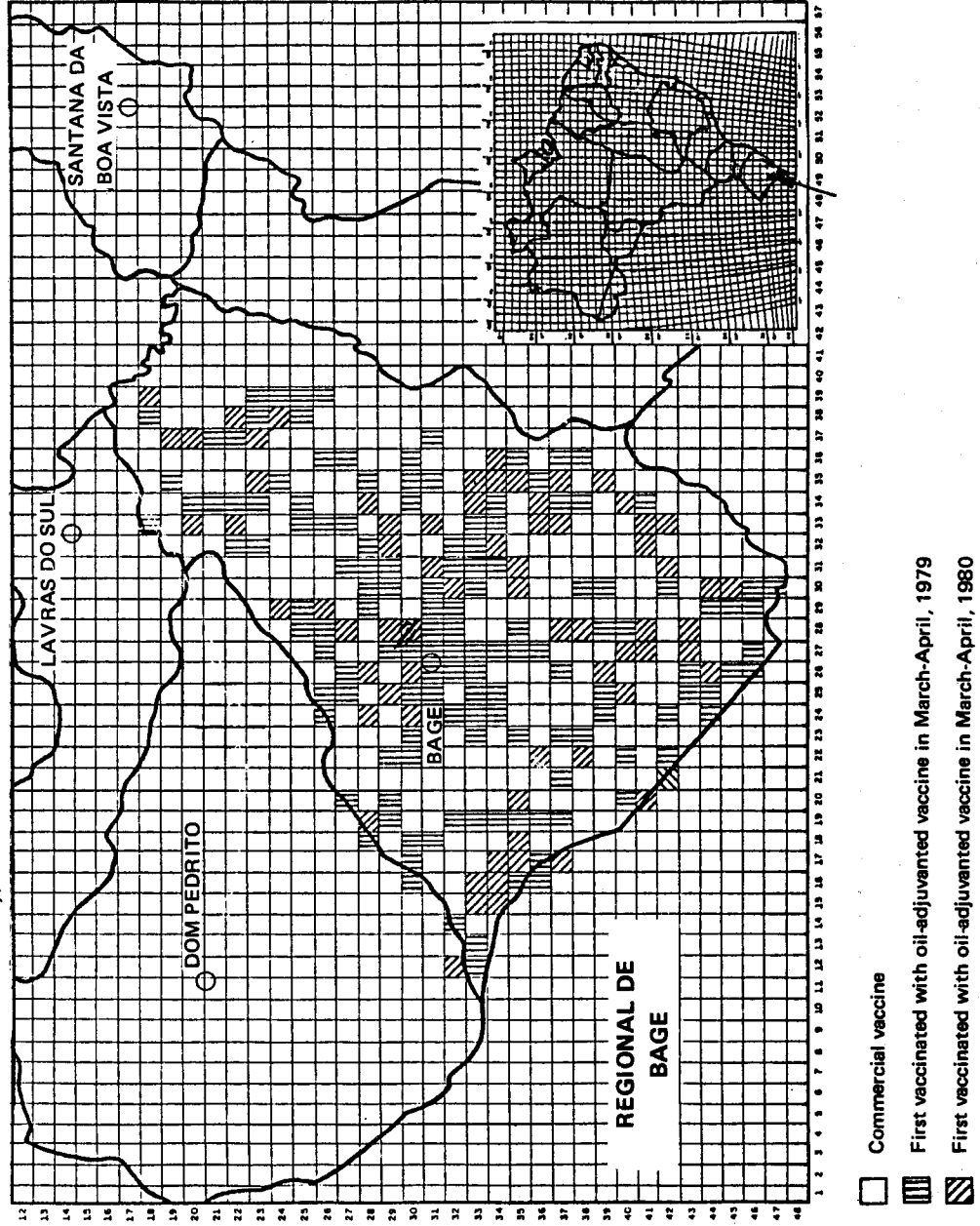
The disease is diagnosed through clinical examination by an official veterinarian and, subsequent, laboratory examination of tissue material. Each focus is visited at least twice, and frequently three or four times. At each visit forms are filled out to summarize the pertinent observations made by the persons responsible for the animals and by the official veterinary services personnel.

RESULTS

The FMD epidemic caused by virus type O, which affected the state of Rio Grande do Sul, was first recorded in the county of Bage in late January, 1980. That first report involved a herd covered by the "commercial" system of vaccination. Until the month of April the outbreak was restricted to a small sector of the extreme northeastern part of the county. The source were

FIGURE 1. Grid squares showing bovine herds vaccinated with oil-adjuvanted vaccine. Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil.

Note: The remaining herds in the county were vaccinated with "commercial" vaccine every 4 months, in February, June and October.



- Commercial vaccine
- ▨ First vaccinated with oil-adjuvanted vaccine in March-April, 1979
- ▩ First vaccinated with oil-adjuvanted vaccine in March-April, 1980

probably outbreaks that had occurred in preceding months in other counties also belonging to the state's primary endemic area. Its spread was noticed in the county in early April of that year, when a quarter of the properties in Bage, containing half of the county's cattle population, had been subjected to at least one vaccination with oil-adjuvanted vaccine (Table 1). The herds in the "oil-adjuvanted" vaccination program (Figure 1) were distributed throughout the county. The distribution of affected herds was likewise widespread (Figure 2).

Up to October 1980, when the last focus was detected, 93 herds had been recorded as affected (3.82% of the total in Bage). Of that total, 73 herds were under the "commercial" vaccination system (4.03% of the herds vaccinated

the "commercial" system and in 8.4% of those receiving oil-adjuvanted vaccines (Table 3).

More striking differences were observed between the respective morbidity rates in both the county's total cattle population (45 per thousand and 6 per thousand) and in the exposed population of affected herds (32% and 9%), in terms of the "commercial" and "oil-adjuvanted" vaccination system respectively (Table 4).

Table 5 summarizes the morbidity and mortality rates by system of vaccination and age of the affected animals. In general, the animals over 2 years of age were most affected, mainly with respect to mortality. The risk that the animals submitted to only one application of oil-adjuvanted vaccination would be diseased or died was almost half that of the animals under the

TABLE 1. Number of existing, exposed and affected herds and bovines, by vaccination system. Bage, Rio Grande do Sul, Brazil, 1980

Vaccination system	Number of vaccination	Herds		Bovines		
		existing	affected	existing	exposed	diseased
Aluminum hydroxide ^a	Various	1,813	73	220,532	30,780	9,958
Oil-adjuvanted ^b	1	316	9	87,831	5,647	1,218
	2 or more	304	11	152,785	11,517	328 ^c
	Subtotal	620	20	240,616	17,164	1,546
Total		2,433	93	461,148	47,944	11,504

^aVaccination in February, 1980.

^bVaccination in March/April, 1980.

^cNot included 163 diseased calves from nonvaccinated experimental groups, of which two died.

under that system) and 20 herds were under the "oil-adjuvanted" vaccination system (3.23%) (Table 1 and 3). After adjustment for herd size, those figures yield affected herd rates of 5% and 2%, respectively (Table 2). The rates for herds with less than 200 head were respectively 2% and 0.5%. But in herds having more than 200 head, FMD was recorded in 17.7% of herds under

TABLE 2. Rates of affected bovine herds, adjusted for herd size, by vaccination system. Bage, Rio Grande do Sul, Brazil, 1980

Vaccination system	Rate (%)
Aluminum-hydroxide	5
Oil-adjuvanted	2

FIGURE 2. Grid squares showing bovine herds affected by foot-and-mouth disease. Bage, Rio Grande do Sul, Brazil.

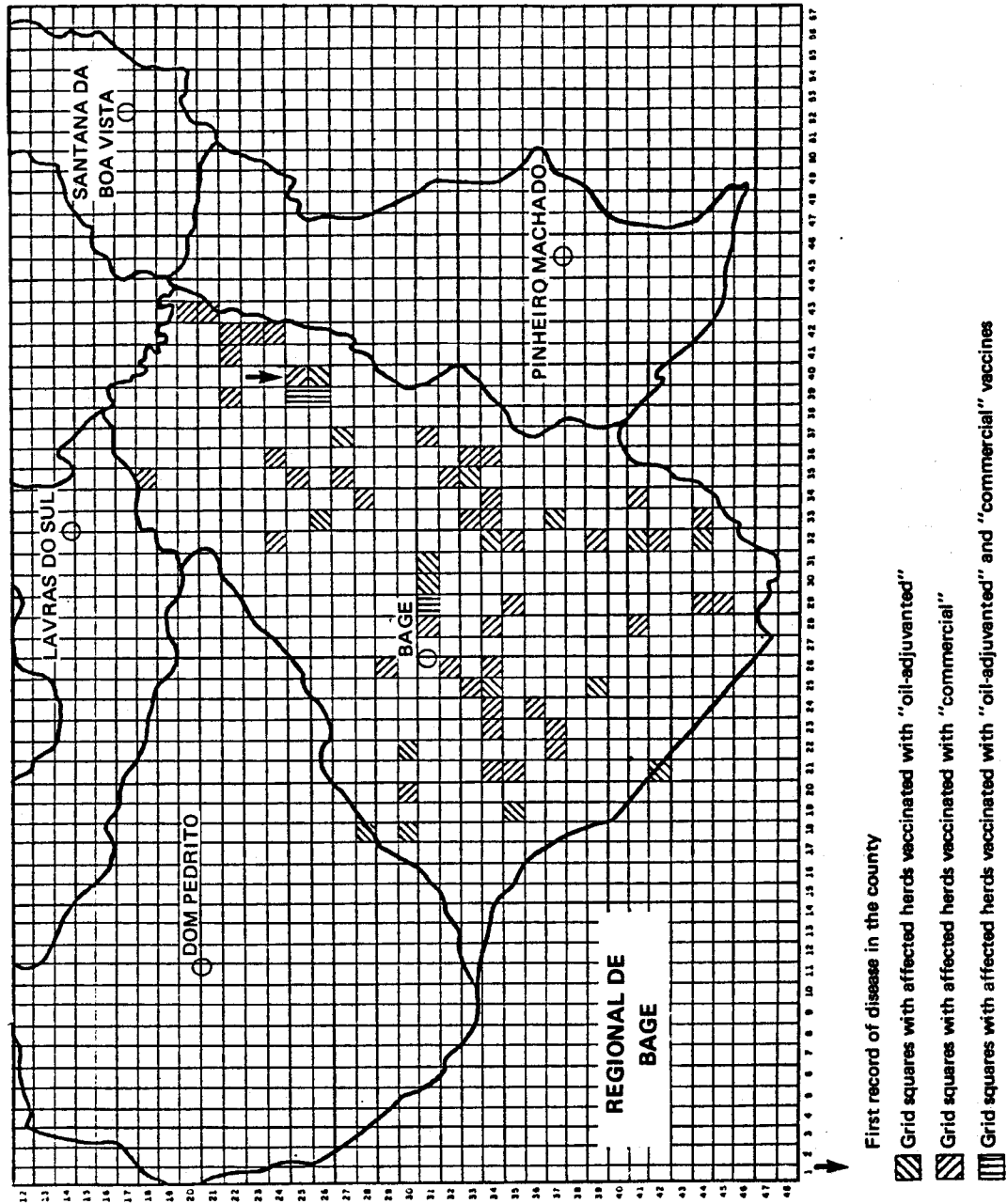


TABLE 3. Bovine herds affected by FMD, according to herd size and vaccination system.
Bage, Rio Grande do Sul, Brazil, 1980

No. of bovines (range)	Aluminum hydroxide				Oil-adjuvanted			
	Total	%	Affected	%	Total	%	Affected	%
< 200	1.581	65.0	32	2.0	405	16.7	2	0.5
≥ 200	232	9.5	41	17.7	215	8.8	18	8.4
Total	1.813	74.5	73	4.03	620	25.5	20	3.23

"commercial" system, but from 4 to 10 times higher than among those that had been given at least two vaccinations of oil-adjuvanted vaccine. In this last group, overall mortality was only 0.08 per thousand, as compared to 3.9 for those that had been given only one vaccination of oil-adjuvanted vaccine and 9.7 for those under the "commercial" system.

3 times larger than the herds under the "commercial" system. That difference becomes even clearer when the herds are divided into those under 200 head and those over 200 head. Under the "oil-adjuvanted" vaccine system, 35% of the herds have over 200 head, whereas only 13% of the herds vaccinated with "commercial" vaccines

DISCUSSION

The geographic distribution of the vaccinated herds under both vaccination systems, as well as of the distribution of the foci, indicate that the risk of exposure to the disease was similar for both groups of herds. But the herd size under the two systems differed significantly; the herds given oil-adjuvanted vaccines were on the average

TABLE 4. Foot-and-mouth disease morbidity rates in bovines, by vaccination systems.
Bage, Rio Grande do Sul, Brazil, 1980

Vaccination system	Morbidity rates %o	
	Total pop.	Total herd
Aluminum-hydroxide	45	320
Oil-adjuvanted	6	90

TABLE 5. Internal rates of morbidity, mortality and lethality in bovines, per thousand, according to age and vaccination system, Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil, 1980

Age (years)	Vaccination System								
	Aluminum-hydroxide			Oil-adjuvanted					
	Rates of			Rates of					
	Morbid.	Mortal.	Lethal.	Morbid. ^a	Mortal. ^a	Lethal. ^a	Morbid. ^b	Mortal. ^b	Lethal. ^b
< 1	287	5.1	17	168	0.9	5	43	.0	.0
1-2	290	4.1	14	143	.0	0	14	.0	.0
> 2	342	12.5	36	257	6.3	24	29	0.13	5
Total	323	9.7	30	216	3.9	18	29	0.08	3

^a One vaccination.

^b Two or more vaccinations.

have 200 head or more. This difference is considered of great importance, since the risk that the larger herds would be affected was from 9 (commercial) to 16 (oil) times greater than the risk among herds with less than 200 head. Therefore, the risk that a herd receiving oil-adjuvanted vaccines would become diseased was even lower than the risk in a similar herd receiving the "commercial" vaccines when adjusted for size.

The differences between the two types of herds are more striking when the morbidity rates are compared. It was noted that the herds subjected to at least two cycles of oil-adjuvanted vaccine had rates almost 8 times lower than those given only one such vaccination, and 11 times lower than herds under the "commercial" vaccination system. The mortality rates exhibit the most significant difference: in the group having received 2 or more oil-adjuvanted vaccinations, only one animal died for every 328 diseased and 11,577 exposed (0.08 per thousand). The "commercial" group, however, recorded 304 deaths out of 9958 diseased and 30,700 exposed (9.7 per thousand). The latter rate was therefore 100 times higher (Table 5).

The excellent comparative results obtained in favor of the oil-adjuvanted vaccine undoubtedly cannot be attributed solely to the type of vaccine utilized and must take into account that the oil-adjuvanted vaccine was administered by the official services. The fact that this latter group received special attention seems to have significantly influenced the levels recorded in both groups.

A survey conducted among the cattlemen after the epidemic had been brought under control found no additional foci in the herds of the "oil-adjuvanted" system. However, among the herds given "commercial" vaccines, it appears that 110 herds had FMD which had not been appropriately recorded by the epidemiological surveillance system.

The disease in Rio Grande do Sul spread from the south into the east and north, heavily affecting the cattle herds in approximately 100 of the state's 232 counties.

Regardless of the factors that might have influenced the disease's high frequency and

severely in herds under the "commercial" system (including deficient vaccination), the system of official application of oil-adjuvanted vaccines yielded highly satisfactory results, particularly after at least two vaccinations. Taking into account the high viral exposure existing in the county of Bage between January and October, 1980 it can be speculated that if the entire county had been under the oil-adjuvanted vaccine system, the occurrence of FMD there might have been insignificant.

REFERENCES

1. ALONSO FERNANDEZ, A., VIANNA FILHO, Y.L., DURINI, L.A.E., SUTMÖLLER, P. Information on South American FMD strains on types O and A. *FAO. Rep. Ses. Res. Group Stand. Tec. Comm. of European Comm. for Control FMD*, 29 Sept.-19 Oct., 1981 (Germany). pp. 62-71.
2. ALONSO FERNANDEZ, A., VIANNA FILHO, Y.L., DURINI, L.A.E., SUTMÖLLER, P. Los virus de fiebre aftosa usados en la producción y control de vacunas en América del Sur. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 43-44*: 21-28, 1981.
3. AUGÉ DE MELLO, P., ASTUDILLO, V., GOMES, I., CAMPOS GARCIA, J.T. Aplicación en el campo de vacuna oleosa e inactivada: Vacunación y revacunación de bovinos jóvenes. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 19-20*: 31-38, 1975.
4. AUGÉ DE MELLO, P., ASTUDILLO, V., GOMES, I., CAMPOS GARCIA, J.T. Respuesta inmunitaria de bovinos adultos vacunados contra la fiebre aftosa con vacuna oleosa. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 26*: 23-25, 1977.
5. CASAS OLASCOAGA, R., SUTMÖLLER, P., ALONSO FERNANDEZ, A., ABARACON, D. FMD virus production and control of vaccines in South America. *In 16e. Conf. Fièvre Aftosa O.I.E.* pp. 109-122, 1982.
6. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Supervisão da Produção Animal. Dados de população e vacinação bovina. Porto Alegre, Fev. 1980.
7. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Supervisão da Produção Animal. Censo da população ovina, Porto Alegre, 1979.

OBSERVACIONES SOBRE LA INFLUENCIA DE ANTICUERPOS CALOSTRALES EN LA RESPUESTA ANAMNÉSTICA DE TERNEROS REVACUNADOS CONTRA LA FIEBRE AFTOSA

Ivo Gomes¹

COMUNICACION BREVE

En los países donde la fiebre aftosa es endémica, la vacunación contra la enfermedad para inmunizar bovinos en general se realiza en animales de todas las edades, iniciándose con los terneros de más de 4 meses de edad. Se presume que la vacunación sea hecha a partir de esa edad, basado en el hecho de que los terneros ya no posean anticuerpos transferidos pasivamente que podrían influir de forma desfavorable sobre la respuesta inmunológica posvacunal (9).

Van Bekkun (8) informó que aun los niveles bajos de anticuerpos de transferencia pasiva pueden inhibir la respuesta inmunitaria posvacunación. Entretanto, otros investigadores (5, 7) consideran que los anticuerpos adquiridos a través de la ingestión del calostro no afectan la síntesis de los anticuerpos después de la administración de algunos inmunógenos, pero pueden inhibir la respuesta de otros.

En un trabajo experimental, Augé y Gomes (1) verificaron que los anticuerpos calostrales de terneros, hijos de vacas vacunadas 3 ó 4 veces con vacuna antiaftosa con adyuvante oleoso, son bastante elevados después de un día de la ingestión del calostro, pero disminuyen gradativamente y sólo persisten por 2 ó 3 meses. Graves (3) encontró una disminución de 0,02 logs por día en la actividad neutralizante del suero de ternero después de la ingestión del calostro, indicando una disminución de anticuerpos por la mitad alrededor de 15-19 días, dependiendo del título inicial. Van Bekkun (8) observó que, también dependiendo del título inicial, algunos animales pueden presentar niveles de anticuerpos pasivos entre 2 y 7 días después de la ingestión del calostro.

Además de la influencia que los anticuerpos calostrales contra la fiebre aftosa pueda causar en la respuesta de terneros sometidos a una primovacunación, muchos autores (3, 4, 5, 6, 8) concuerdan que habrá una respuesta de tipo secundario cuando esos animales sean sometidos a la revacunación.

Los resultados obtenidos en este experimento indican que más del 60% de los animales jóvenes que poseen anticuerpos calostrales y reciben una primovacunación muestran una respuesta secundaria más intensa cuando son sometidos a la revacunación antiaftosa.

Para este ensayo se utilizaron terneros provenientes de un establecimiento lechero sin registro de fiebre aftosa, controlado durante muchos años por el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa y donde los bovinos adultos eran vacunados cada 6 meses con vacuna antiaftosa con adyuvante oleoso.

Un total de 59 terneros, con edades variando entre 6 y 169 días, fue dividido en dos grupos: el Grupo 1 con 28 terneros con edades entre 8 y 167 días y el Grupo 2 con 31 terneros entre 6 y 169 días de edad. Los dos grupos de terneros fueron sometidos a la vacunación con vacuna trivalente inactivada con adyuvantes de hidróxido de aluminio-saponina y oleoso, respectivamente. Estas vacunas fueron preparadas con las mismas suspensiones virales, sólo difiriendo cuanto al tipo de adyuvante. A los 105 días posvacunación (DPV) los terneros fueron revacunados con las mismas vacunas.

Las sangrías se realizaron antes de la vacunación, a los 105 DPV y a los 7 días posrevacunación (DPR). Los niveles de anticuerpos fueron estudiados por la prueba de seroprotección en ratones lactantes (2) frente a los virus homólogos de las vacunas de las cepas O₁ Campos, A Venceslau y C₃ Indaial.

Los Cuadros 1 y 2 muestran respectivamente

¹Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (OPS/OMS), Caixa Postal 589, 20001 Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

los resultados de la respuesta anamnésica de los terneros vacunados y revacunados con las vacunas de hidróxido de aluminio-saponina y oleosa. Independiente de los anticuerpos calostrales y de la edad, se verificó que de los 28 animales vacunados y revacunados con la vacuna de hidróxido de aluminio, 23, 24 y 27 tuvieron una respuesta secundaria frente a los virus O, A y C, respectivamente. Entre los 31 terneros vacunados con la vacuna con adyuvante oleoso, se verificó una res-

puesta secundaria después de la revacunación frente a los virus O, A y C en 23, 28 y 29 animales.

El Cuadro 3 muestra el número de animales con índices de seroprotección (ISP) ≥ 2 y < 2 de anticuerpos calostrales y que presentaron respuesta secundaria cuando sometidos a la revacunación con las vacunas con adyuvante de hidróxido de aluminio-saponina y oleoso, frente a los virus O, A y C. Para los animales con anticuerpos calostrales ≥ 2 se verificaron respuestas secundarias

CUADRO 1. Respuesta anamnésica de terneros vacunados y revacunados con vacuna antiaftosa con adyuvante de hidróxido de aluminio-saponina

Ternero Nº	Edad (días)	Virus								
		O ₁ Campos			A Venceslau			C ₃ Indaial		
		0 días	105DPV	7DPR	0 días	105DPV	7DPR	0 días	105DPV	7DPR
180	8	>5.50	0.10	0.20	>4.50	1.20	1.47	>4.87	2.11	2.65
178	12	2.10	2.50	>5.60	1.25	2.45	4.87	0.75	2.02	>5.25
167	28	4.00	1.75	0.35	4.50	1.60	3.62	5.00	1.60	1.11
177	39	4.50	1.35	0.10	>3.50	0.60	2.37	2.65	1.00	2.00
166	51	2.35	0.50	1.10	3.75	1.90	1.87	>5.25	0.20	2.75
171	55	>4.50	0.50	3.60	>3.50	0.10	4.62	3.37	0.10	>5.25
181	60	4.90	0.75	2.20	3.90	1.00	1.47	5.25	1.00	2.25
149	64	2.60	0.50	3.82	1.50	0.10	>4.87	2.20	0.35	>5.25
386	67	4.35	0.00	>5.60	0.92	0.70	>4.87	3.15	0.00	>5.25
176	71	1.00	2.15	>5.60	0.40	0.60	>4.87	<0.37	1.35	>5.25
198	76	2.25	0.65	0.20	0.50	0.70	>4.87	3.27	0.55	>5.25
387	79	1.50	0.25	>5.60	0.00	0.30	>4.87	1.25	0.40	>5.25
174	83	3.00	0.75	3.10	0.75	0.00	1.87	2.85	0.10	4.75
183	92	3.25	0.75	5.20	0.25	0.20	>4.87	3.27	0.00	>5.25
388	92	3.15	0.65	5.20	0.00	0.00	2.62	1.50	0.40	3.76
389	97	1.15	0.65	2.60	0.00	0.00	3.51	1.00	0.90	4.55
390	105	1.25	0.75	>5.15	0.00	0.00	5.06	1.80	0.90	>4.75
391	109	2.95	0.50	>5.15	1.10	0.00	>5.31	2.00	0.65	>4.75
400	113	1.35	0.85	>5.15	0.00	0.70	>5.31	0.00	0.75	>4.75
175	115	0.25	1.15	>5.15	0.00	2.35	>5.31	0.37	2.10	>4.75
189	130	0.75	1.15	>5.15	0.00	2.00	>5.31	1.12	2.10	>4.75
392	132	1.00	<0.25	>5.75	0.00	0.45	>5.31	0.10	1.75	>4.75
397	138	1.15	1.25	5.15	0.29	0.30	>5.31	0.00	0.90	>4.75
398	142	0.35	0.50	>5.15	0.00	0.95	>5.31	0.10	1.15	>4.75
399	142	0.35	1.00	4.40	0.00	0.45	>5.31	0.00	0.75	>4.75
185	163	0.90	1.15	>5.15	0.00	2.00	>5.31	0.12	2.00	>4.75
195	163	0.90	<0.75	>5.15	0.00	1.30	>5.31	0.37	1.40	4.75
192	167	0.00	0.75	>5.15	0.00	1.10	>5.31	0.00	1.29	>4.75

DPV = días posvacunación.

DPR = días posrevacunación.

CUADRO 2. Respuesta anamnésica de terneros vacunados y revacunados con vacuna antiiftosa con adyuvante oleoso

Ternero Nº	Edad (días)	Virus								
		O ₁ Campos			A Venceslau			C ₃ Indaial		
		0 días	105DPV	7DPR	0 días	105DPV	7DPR	0 días	105DPV	7DPR
179	6	>5.25	1.60	1.30	5.08	1.08	2.47	>4.50	2.00	4.00
161	36	4.50	1.10	1.30	>4.60	2.00	>4.87	3.85	0.75	3.92
138	41	>4.25	0.20	1.30	4.60	0.18	>4.87	>5.25	0.50	3.63
164	45	1.25	0.85	>4.70	2.03	0.98	>4.87	0.75	0.25	>4.50
162	46	>4.25	2.00	2.70	>4.60	3.58	>4.87	4.00	3.75	>4.50
163	58	>4.50	1.00	0.85	>4.75	0.18	1.62	3.75	1.15	3.35
173	60	4.65	1.00	0.60	3.47	0.58	3.72	3.90	0.35	1.50
165	64	3.38	0.60	0.10	2.78	1.08	0.50	2.01	0.00	1.10
200	66	4.76	1.11	1.45	2.25	0.70	1.47	2.31	0.15	2.82
172	73	0.85	1.35	>4.70	1.28	2.83	>4.87	0.25	3.00	>4.50
187	77	1.00	2.10	>4.70	1.78	3.58	>4.87	0.00	4.15	>4.50
381	87	1.11	0.96	>4.70	2.40	0.95	>4.87	1.80	0.75	>4.50
169	89	3.92	0.60	0.60	2.28	1.88	>4.87	2.90	0.15	>4.50
182	95	2.90	1.10	>4.70	3.28	2.58	>4.87	2.90	3.75	>4.50
382	95	2.11	2.66	>4.70	1.50	3.95	>4.87	0.30	3.15	>4.50
184	106	1.65	2.24	>4.70	1.78	1.78	>4.50	2.50	2.25	>4.87
190	113	0.25	1.10	>4.70	0.28	2.33	>4.50	0.00	1.25	>4.87
188	118	1.50	1.10	>4.70	1.18	3.33	>4.50	1.90	3.00	>4.87
393	128	0.96	3.66	>4.70	0.75	2.70	>4.50	1.30	3.75	>4.87
394	131	0.86	1.11	>4.70	0.75	1.95	>4.50	1.05	2.15	>4.87
383	133	0.61	0.86	>4.70	0.75	2.20	>4.50	0.80	1.35	>4.87
384	138	0.61	3.01	>4.70	1.75	2.45	>4.50	0.20	3.15	>4.87
385	140	0.86	1.11	>4.70	0.25	1.20	>4.50	0.30	0.75	>4.87
194	142	0.65	1.61	>4.70	0.53	2.10	>4.50	0.25	3.50	>4.87
395	142	0.96	0.86	>4.70	1.00	2.10	>4.50	0.80	3.25	>4.87
193	153	0.65	0.61	>4.70	2.03	2.39	4.25	0.50	2.15	>4.87
199	163	0.61	0.96	>4.70	1.50	2.20	>4.50	0.55	1.25	>4.87
396	163	0.61	1.86	>4.70	0.00	2.70	>4.50	0.55	3.35	>4.87
403	163	0.36	0.96	>4.70	1.25	2.70	>4.50	0.40	2.88	>4.87
186	166	0.25	1.10	>4.70	0.78	0.58	>4.50	0.00	3.50	>4.87
191	169	0.75	2.05	>4.70	0.53	1.95	>4.87	0.00	3.00	>4.50

DPV = Días posvacunación.

DPR = Días posrevacunación.

frente a las vacunas con ambos adyuvantes en 72% y 63% respectivamente. En los animales con anticuerpos calostrales ≤ 2 , las respuestas fueron de 98% y 100% frente a las dos vacunas.

Por tanto, se verificó que hubo una dependencia de los anticuerpos calostrales con relación a la respuesta secundaria, aunque esta dependencia fuese reflejada en 28% y 37% de los animales

revacunados con las vacunas de hidróxido de aluminio-saponina y oleoso, respectivamente.

Algunos autores (5, 7) indicaron que hay una interferencia de anticuerpos calostrales cuando los terneros son sometidos a la primovacunación, reflejándose en la supresión de los anticuerpos. Entretanto, parece que esto no ocurre en todos los animales. En un experimento (I. Gomes, datos

CUADRO 3. Respuesta secundaria en terneros con o sin anticuerpos colostrales revacunados con vacuna antiaftosa inactivada con adyuvante de hidróxido de aluminio-saponina u oleoso

Virus	Vacunas			
	Hidróxido-saponina		Oleosa	
	Anticuerpos colostrales		Anticuerpos colostrales	
	≥2.0	<2.0	≥2.0	<2.0
O	9/14 ^a	14/14	3/11	20/20
A	3/6	21/22	10/13	18/18
C	11/12	16/16	9/11	20/20
Total	23/32	51/52	22/35	58/58
Porcentaje	72	98	63	100

^aNúmero de animales con respuesta secundaria/número total.

sin publicar) en el cual se utilizaron terneros con anticuerpos colostrales, 37/52 y 43/55 terneros fueron vacunados respectivamente con vacunas con adyuvante de hidróxido de aluminio-saponina y oleoso. Los animales mantuvieron los niveles de anticuerpos estables en la sangría realizada a los 7 DPV, mientras que a los 30 DPV los niveles decayeron gradualmente dependiendo de la edad del ternero.

Considerando que en los programas de inmunización antiaftosa las vacunaciones son realizadas en etapas con intervalos de 4 ó 6 meses, si en una etapa de vacunación los terneros de 3 meses de edad no son vacunados sólo serán primovacunados a los 7 ó 9 meses de edad y revacunados a los 11 ó 15 meses, cuando alcanzarían niveles de anticuerpos de mayor seguridad frente a la infección.

Por otro lado, si a los pocos días de nacido el animal tuviese contacto con el antígeno, este establecería una memoria antigénica, que sería útil en las vacunaciones posteriores, traducida por niveles de anticuerpos más elevados obtenidos en edad temprana, disminuyendo así el número de animales susceptibles en la población.

La respuesta secundaria en terneros con anticuerpos colostrales es observada en la mayoría

de los animales y, por lo tanto, los programas de vacunación deberían considerar la vacunación de los mismos en edad temprana.

REFERENCIAS

1. AUGÉ DE MELLO, P. & GOMES, I. Ensayos sobre diferentes esquemas de inmunización de bovinos jóvenes contra la fiebre aftosa con vacuna de adyuvante oleoso. Resumen Evaluación Proyectos de Vacunación de Bovinos con Vacuna Antiaftosa con Adyuvante Oleoso del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. Junio, 1981.
2. CUNHA, R.G., BAPTISTA Jr., J.A., SERRÃO, U.M., TORTURELLA, I. El uso de los ratones lactantes en la evaluación de los anticuerpos contra el virus de la fiebre aftosa y su significación inmunológica. *Gac. vet.*, B.Aires, 19 (110): 243-267, 1957.
3. GRAVES, J.H. Transfer of neutralizing antibody by colostrum to calves born of foot-and-mouth disease vaccinated dams. *J. Immunol.* 91 (1): 251-256, 1963.
4. HERBERT, W.J. Some observations of practical interest in the use of water-in-mineral-oil emulsion antigen adjuvant. Inter. Symp. on Adjuvants of Immunity, Utrecht, 1966. In: Symp. Series Immunobiol. Standard. 6, pp. 251-256, (Karger, Basel, N.Y., 1967).
5. INGRAM, D.G. & SMITH, A.N. Immunological responses of young animals. I. Review of the literature. *Can. vet. J.* 6, No. 8, August, 1965.
6. MACKOWIACK, C., FONTAINE, J., LANG, R., CAMAND, R., PETERMANN, H.G. Étude de la durée de l'immunité conférée par le vaccin anti-aphteux aux jeunes bovins. *Bull. Off. int. Epiz.* 57 (1): 937-948, 1962.
7. SMITH, A.N. & INGRAM, D.G. Immunological responses of young animals. II. Antibody production calves. *Can. vet. J.* 8, No. 9, Sept. 1965.
8. VAN BEKKUM, J.A. A serological analysis of the results of the Dutch foot-and-mouth disease control programs. Communic. à la XXVIIIe Session de l'O.I.E., No. 556, 1960.
9. WISNIEWSKI, J., JANKOWSKA, J. Influence de l'immunité passive colostrale des veaux sur les résultats des vaccinations anti-aphteuses. *Bull. Off. int. Epiz.* 77 (5-6): 745-753, 1972.

OBSERVATIONS ON THE INFLUENCE OF COLOSTRAL ANTIBODIES ON THE ANAMNESTIC RESPONSE OF CALVES REVACCINATED AGAINST FOOT-AND-MOUTH DISEASE

Ivo Gomes¹

SHORT COMMUNICATION

In the countries where foot-and-mouth disease (FMD) is endemic, vaccination against the disease to immunize cattle is generally given to animals of all ages, beginning with calves older than 4 months. It is presumed that vaccination should begin after that age because of the fact that calves no longer possess passively transferred antibodies that could unfavorably affect the post-vaccination immunological response (9).

Van Bekkum (8) reported that even low levels of passively acquired antibodies can inhibit the post-vaccination immune response. However, other researchers (5, 7) believe that antibodies acquired through colostrum ingestion do not affect the synthesis of antibodies after administration of some immunogens, but may inhibit the response of others.

In an experimental study, Augé and Gomes (1) found that colostrum antibodies in calves born of dams vaccinated 3 or 4 times with oil-adjuvanted FMD vaccine are quite high the day after ingestion of colostrum, but gradually decline and persist for only 2 or 3 months. Graves (3) found a decline of 0.02 logs per day in calf serum neutralizing activity after ingestion of colostrum; this indicated an antibody half-life of 15-19 days, depending on the initial titer. Van Bekkun (8) noted that, likewise dependent on the initial titer, some animals can show passive antibody levels 2 to 7 days after ingesting colostrum.

In addition to the influence that the colostrum antibodies against FMD may have on the primary response of vaccinated calves, many authors (3, 4, 5, 6, 8) agree that there will be a secondary response when such animals are revaccinated.

The results of this experiment indicate that more than 60% of the young animals possessing colostrum antibodies and receiving a first vaccination show a more intense secondary response when they are revaccinated against foot-and-mouth disease.

The calves used in this experiment were provided from a dairy establishment having no record of FMD which is controlled for many years by the Pan American Foot-and-Mouth Disease Center (PAFMDC). Adult cattle were customarily vaccinated every six months with oil-adjuvanted FMD vaccine.

A total of 59 calves whose ages ranged from 6 to 169 days was divided into two groups. Group 1 comprised 28 calves from 8 to 167 days of age; Group 2 had 31 calves ranging from 6 to 169 days of age. Both groups were given vaccinations of inactivated trivalent vaccine with aluminum hydroxide-saponin or oil-adjuvant respectively. These vaccines were prepared with the same virus suspensions; only the type of adjuvant was different. The calves were revaccinated with the same vaccines at 105 days post-vaccination (DPV).

Blood samples were taken prior to vaccination, at 105 DPV and again at 7 days post-revaccination (DPR). The antibody levels were assessed by means of the mouse protection test in suckling mice (2) against the homologous vaccine viruses of O₁ Campos, A Venceslau and C₃ Indaial.

Tables 1 and 2 show respectively the results of the anamnestic response of the calves vaccinated and revaccinated with the aluminum hydroxide-saponin and oil-adjuvanted vaccines. Regardless of the colostrum antibodies and the animals' age, it was noted that of the 28 animals vaccinated and revaccinated with aluminum hydroxide vaccine, 23, 24 and 27 animals had a secondary response against the O, A and C viruses, respectively. Of the 31 calves vaccinated with oil-adjuvanted

¹Pan American Foot-and-Mouth Disease Center (PAHO/WHO), Caixa Postal 589, 20001 Rio de Janeiro-RJ, Brazil.

TABLE 1. Anamnestic response in calves vaccinated and revaccinated with aluminum hydroxide-saponin adjuvanted foot-and-mouth disease vaccine

Calf No.	Age (days)	Virus								
		O ₁ Campos			A Venceslau			C ₃ Indaial		
		0 days	105DPV	7DPR	0 days	105DPV	7DPR	0 days	105DPV	7DPR
180	8	>5.50	0.10	0.20	>4.50	1.20	1.47	>4.87	2.11	2.65
178	12	2.10	2.50	>5.60	1.25	2.45	4.87	0.75	2.02	>5.25
167	28	4.00	1.75	0.35	4.50	1.60	3.62	5.00	1.60	1.11
177	39	4.50	1.35	0.10	>3.50	0.60	2.37	2.65	1.00	2.00
166	51	2.35	0.50	1.10	3.75	1.90	1.87	>5.25	0.20	2.75
171	55	>4.50	0.50	3.60	>3.50	0.10	4.62	3.37	0.10	>5.25
181	60	4.90	0.75	2.20	3.90	1.00	1.47	5.25	1.00	2.25
149	64	2.60	0.50	3.82	1.50	0.10	>4.87	2.20	0.35	>5.25
386	67	4.35	0.00	>5.60	0.92	0.70	>4.87	3.15	0.00	>5.25
176	71	1.00	2.15	>5.60	0.40	0.60	>4.87	<0.37	1.35	>5.25
198	76	2.25	0.65	0.20	0.50	0.70	>4.87	3.27	0.55	>5.25
387	79	1.50	0.25	>5.60	0.00	0.30	>4.87	1.25	0.40	>5.25
174	83	3.00	0.75	3.10	0.75	0.00	1.87	2.85	0.10	4.75
183	92	3.25	0.75	5.20	0.25	0.20	>4.87	3.27	0.00	>5.25
388	92	3.15	0.65	5.20	0.00	0.00	2.62	1.50	0.40	3.76
389	97	1.15	0.65	2.60	0.00	0.00	3.51	1.00	0.90	4.55
390	105	1.25	0.75	>5.15	0.00	0.00	5.06	1.80	0.90	>4.75
391	109	2.95	0.50	>5.15	1.10	0.00	>5.31	2.00	0.65	>4.75
400	113	1.35	0.85	>5.15	0.00	0.70	>5.31	0.00	0.75	>4.75
175	115	0.25	1.15	>5.15	0.00	2.35	>5.31	0.37	2.10	>4.75
189	130	0.75	1.15	>5.15	0.00	2.00	>5.31	1.12	2.10	>4.75
392	132	1.00	<0.25	>5.75	0.00	0.45	>5.31	0.10	1.75	>4.75
397	138	1.15	1.25	5.15	0.29	0.30	>5.31	0.00	0.90	>4.75
398	142	0.35	0.50	>5.15	0.00	0.95	>5.31	0.10	1.15	>4.75
399	142	0.35	1.00	4.40	0.00	0.45	>5.31	0.00	0.75	>4.75
185	163	0.90	1.15	>5.15	0.00	2.00	>5.31	0.12	2.00	>4.75
195	163	0.90	<0.75	>5.15	0.00	1.30	>5.31	0.37	1.40	4.75
192	167	0.00	0.75	>5.15	0.00	1.10	>5.31	0.00	1.29	>4.75

DPV = Days postvaccination.

DPR = Days postrevaccination.

vaccine, 23, 28 and 29 animals, respectively, showed a secondary response after revaccination against O, A and C viruses.

Table 3 shows the number of animals with a mouse protection index (MPI) of ≥ 2 and < 2 colostral antibodies that yielded a secondary response against O, A and C virus types when revaccinated with aluminum hydroxide-saponin and oil-adjuvanted vaccines. Of the animals having

a MPI of ≥ 2 colostral antibodies, 72% and 63%, respectively, yielded secondary responses against the vaccines with the two adjuvants. Secondary responses of 98% and 100% against the two vaccines were noted in animals having ≤ 2 colostral antibodies.

Therefore, it appears that a relationship exists between the presence of colostral antibodies and the secondary response, although that dependency

TABLE 2. Anamnestic response in calves vaccinated and revaccinated with oil-adjuvanted foot-and-mouth disease vaccine

Calf No.	Age (days)	Virus								
		O ₁ Campos			A Venceslau			C ₃ Indaial		
		0 days	105DPV	7DPR	0 days	105DPV	7DPR	0 days	105DPV	7DPR
179	6	>5.25	1.60	1.30	5.08	1.08	2.47	>4.50	2.00	4.00
161	36	4.50	1.10	1.30	>4.60	2.00	>4.87	3.85	0.75	3.92
138	41	>4.25	0.20	1.30	4.60	0.18	>4.87	>5.25	0.50	3.63
164	45	1.25	0.85	>4.70	2.03	0.98	>4.87	0.75	0.25	>4.50
162	46	>4.25	2.00	2.70	>4.60	3.58	>4.87	4.00	3.75	>4.50
163	58	>4.50	1.00	0.85	>4.75	0.18	1.62	3.75	1.15	3.35
173	60	4.65	1.00	0.60	3.47	0.58	3.72	3.90	0.35	1.50
165	64	3.38	0.60	0.10	2.78	1.08	0.50	2.01	0.00	1.10
200	66	4.76	1.11	1.45	2.25	0.70	1.47	2.31	0.15	2.82
172	73	0.85	1.35	>4.70	1.28	2.83	>4.87	0.25	3.00	>4.50
187	77	1.00	2.10	>4.70	1.78	3.58	>4.87	0.00	4.15	>4.50
381	87	1.11	0.96	>4.70	2.40	0.95	>4.87	1.80	0.75	>4.50
169	89	3.92	0.60	0.60	2.28	1.88	>4.87	2.90	0.15	>4.50
182	95	2.90	1.10	>4.70	3.28	2.58	>4.87	2.90	3.75	>4.50
382	95	2.11	2.66	>4.70	1.50	3.95	>4.87	0.30	3.15	>4.50
184	106	1.65	2.24	>4.70	1.78	1.78	>4.50	2.50	2.25	>4.87
190	113	0.25	1.10	>4.70	0.28	2.33	>4.50	0.00	1.25	>4.87
188	118	1.50	1.10	>4.70	1.18	3.33	>4.50	1.90	3.00	>4.87
393	128	0.96	3.66	>4.70	0.75	2.70	>4.50	1.30	3.75	>4.87
394	131	0.86	1.11	>4.70	0.75	1.95	>4.50	1.05	2.15	>4.87
383	133	0.61	0.86	>4.70	0.75	2.20	>4.50	0.80	1.35	>4.87
384	138	0.61	3.01	>4.70	1.75	2.45	>4.50	0.20	3.15	>4.87
385	140	0.86	1.11	>4.70	0.25	1.20	>4.50	0.30	0.75	>4.87
194	142	0.65	1.61	>4.70	0.53	2.10	>4.50	0.25	3.50	>4.87
395	142	0.96	0.86	>4.70	1.00	2.10	>4.50	0.80	3.25	>4.87
193	153	0.65	0.61	>4.70	2.03	2.39	4.25	0.50	2.15	>4.87
199	163	0.61	0.96	>4.70	1.50	2.20	>4.50	0.55	1.25	>4.87
396	163	0.61	1.86	>4.70	0.00	2.70	>4.50	0.55	3.35	>4.87
403	163	0.36	0.96	>4.70	1.25	2.70	>4.50	0.40	2.88	>4.87
186	166	0.25	1.10	>4.70	0.78	0.58	>4.50	0.00	3.50	>4.87
191	169	0.75	2.05	>4.70	0.53	1.95	>4.87	0.00	3.00	>4.50

DPV = Days postvaccination.

DPR = Days postrevaccination.

was reflected in 28% and 37% of the animals revaccinated with aluminum hydroxide-saponin and oil-adjuvanted vaccines, respectively.

Some authors (5, 7) indicated that there is an interference of colostrum antibodies when calves are vaccinated for the first time, and that the antibody formation is suppressed. However, it seems that this does not occur in all animals. In one

experiment (I. Gomes, unpublished data) which used calves having colostrum-acquired antibodies, 37/52 and 43/55 calves were vaccinated with vaccines having aluminum hydroxide-saponin and oil-adjuvant, respectively. The animals maintained stable antibody levels in blood samples taken at 7 DPV, whereas at 30 DPV the levels dropped gradually depending on the age of the calf.

TABLE 3. Secondary response in calves with or without colostral antibodies revaccinated with inactivated foot-and-mouth disease vaccine having aluminum hydroxide-saponin adjuvant or oil adjuvant

Virus	Vaccines			
	Saponin-hydroxide		Oil-adjuvanted	
	Colostral antibodies		Colostral antibodies	
	≥2.0	<2.0	≥2.0	<2.0
O	9/14 ^a	14/14	3/11	20/20
A	3/6	21/22	10/13	18/18
C	11/12	16/16	9/11	20/20
Total	23/32	51/52	22/35	58/58
Percentage	72	98	63	100

^aNumber of animals with secondary response/total number.

In the FMD immunization programs the vaccinations are conducted at intervals of 4 or 6 months. If the 3-month-old calves are not vaccinated in a given stage of vaccination, they will be given their first vaccination at 7 or 9 months of age and revaccinated at 11 or 15 months, when they would reach antibody levels providing greater protection against infection.

If on the other hand the animals would be vaccinated a few days after birth, this would establish an antigenic memory that would be useful in the subsequent vaccinations, translated by higher neutralizing antibody levels reached at early age. The number of susceptible animals in the population would therefore be reduced.

The secondary response in calves having colostral antibodies is seen in the majority of the animals and the vaccination programs should therefore consider earlier vaccination of calves.

REFERENCES

1. AUGÉ DE MELLO, P. & GOMES, I. Ensayos sobre diferentes esquemas de inmunización de bovinos jóvenes contra la fiebre aftosa con vacuna de adyuvante oleoso. Resumen Evaluación Proyectos de Vacunación de Bovinos con Vacuna Antiaftosa con Adyuvante Oleoso del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. Junio, 1981.
2. CUNHA, R.G., BAPTISTA Jr., J.A., SERRÃO, U.M., TORTURELLA, I. El uso de los ratones lactantes en la evaluación de los anticuerpos contra el virus de la fiebre aftosa y su significación inmunológica. *Gac. vet.*, B.Aires, 19 (110): 243-267, 1957.
3. GRAVES, J.H. Transfer of neutralizing antibody by colostrum to calves born of foot-and-mouth disease vaccinated dams. *J. Immunol.* 91 (1): 251-256, 1963.
4. HERBERT, W.J. Some observations of practical interest in the use of water-in-mineral-oil emulsion antigen adjuvant. Inter. Symp. on Adjuvants of Immunity, Utrecht, 1966. In: Symp. Series Immunobiol. Standard. 6, pp. 251-256, (Karger, Basel, N.Y., 1967).
5. INGRAM, D.G. & SMITH, A.N. Immunological responses of young animals. I. Review of the literature. *Can. vet. J.* 6, No. 8, August, 1965.
6. MACKOWIACK, C., FONTAINE, J., LANG, R., CAMAND, R., PETERMANN, H.G. Étude de la durée de l'immunité conférée par le vaccin anti-aphteux aux jeunes bovins. *Bull. Off. int. Epiz.* 57 (1): 937-948, 1962.
7. SMITH, A.N. & INGRAM, D.G. Immunological responses of young animals. II. Antibody production calves. *Can. vet. J.* 8, No. 9, Sept. 1965.
8. VAN BEKKUM, J.A. A serological analysis of the results of the Dutch foot-and-mouth disease control programs. Communic. à la XXVIIIe Session de l'O.I.E., No. 556, 1960.
9. WISNIEWSKI, J., JANKOWSKA, J. Influence de l'immunité passive colostrale des veaux sur les résultats des vaccinations anti-aphteuses. *Bull. Off. int. Epiz.* 77 (5-6): 745-753, 1972.

ESTIMACION DE POTENCIA DE VACUNAS CONTRA LA FIEBRE AFTOSA DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS DE PRUEBAS DE ANTICUERPOS

P. Suttmöller¹, Ivo Gomes¹, V.M. Astudillo¹

COMUNICACION BREVE

La prueba de seroprotección para la detección de anticuerpos contra la fiebre aftosa ha sido utilizada por el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (CPFA) desde principios de la década de 50 (7). En esta prueba, ratones de 6 a 7 días de edad son inoculados por vía subcutánea con 0,1 ml de suero bovino inactivado y la inoculación del virus se realiza aproximadamente una hora más tarde. El índice de seroprotección (ISP) es la diferencia dada por el logaritmo del título del virus en el suero de ratones tratados y por el de ratones control sin tratar. En 1975, Gomes y Astudillo (2) publicaron un cuadro con los valores de los índices de seroprotección y sus correspondientes expectativas porcentuales de protección (EPP) basados en los signos clínicos de 701 bovinos desafiados por inoculación del virus en la lengua a los 21-28 días después de la inoculación y de 161 bovinos sin vacunar (Cuadro 1).

CUADRO 1. Expectativa porcentual de protección. (Prueba de seroprotección)

ISP ^a	%	ISP	%	ISP	%	ISP	%
0.0	20	1.0	51	2.0	81	3.0	96
0.1	23	1.1	55	2.1	84	3.1	97
0.2	25	1.2	58	2.2	86	3.2	97
0.3	28	1.3	61	2.3	87	3.3	98
0.4	31	1.4	65	2.4	89	3.4	98
0.5	34	1.5	68	2.5	91	3.5	98
0.6	38	1.6	71	2.6	92	3.6	99
0.7	41	1.7	74	2.7	93	3.7	99
0.8	44	1.8	76	2.8	94	3.8	99
0.9	48	1.9	79	2.9	95	3.9	99

^aISP = Índice de seroprotección (Gomes y Astudillo, 2).

Posteriormente Suttmöller *et al.* (5) realizaron un estudio similar en cerca de 500 sueros de bovinos vacunados utilizando los resultados de la prueba de neutralización del virus de la fiebre aftosa en microplacas, de acuerdo con lo descrito por Ferreira (3). Los resultados se expresaron como la recíproca del logaritmo de la dilución del suero que neutraliza aproximadamente 100 DI₅₀ de virus. En el Cuadro 2 se muestran las EPP de los títulos de neutralización.

CUADRO 2. Expectativa porcentual de protección. (Prueba de neutralización)

TN ^a	%	TN	%	TN	%	TN	%
0.1	08	1.1	30	2.1	71	3.1	92
0.2	09	1.2	34	2.2	74	3.2	93
0.3	10	1.3	38	2.3	77	3.3	94
0.4	11	1.4	42	2.4	80	3.4	95
0.5	13	1.5	46	2.5	82	3.5	95
0.6	15	1.6	50	2.6	84	3.6	96
0.7	17	1.7	56	2.7	86	3.7	96
0.8	19	1.8	60	2.8	88	3.8	98
0.9	22	1.9	64	2.9	90	3.9	99
1.0	26	2.0	68	3.0	91	4.0	99

^aTN = Título de neutralización (Suttmöller *et al.*, 5).

En este estudio, un total de 62 series de vacuna sin dilución o diluidas fueron clasificadas de acuerdo con el promedio de las EPP de los bovinos, determinadas por ambos métodos a los 21-28 días posvacunación (DPV). Los resultados fueron comparados con la protección observada a la inoculación de virus en la lengua a los 21-28 DPV (Cuadro 3). Estos resultados se muestran gráficamente en la Fig. 1.

Se puede observar que hay una buena relación entre la clasificación y la protección conferida con las vacunas que tienen una media de EPP superior a 60%, y que la prueba de neutralización subestima

¹Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (OPS/OMS), Caixa Postal 589, 20001 Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

CUADRO 3. Clasificación de vacunas contra la fiebre aftosa de acuerdo con la media de la expectativa porcentual de protección (EPP) y la protección del bovino frente al desafío

Rango de la media de la EPP	Nº de vacunas	Protección observada	
		Nº Proteg./probados	%
Prueba de neutralización			
< 55	6	3/30	7
55-65	6	26/43	60
66-75	8	38/53	71
76-80	10	70/81	86
81-85	14	92/105	88
86-90	13	95/105	91
91-95	5	33/34	97
Totales	62	357/451	
Prueba de seroprotección			
< 40	5	4/25	16
41-65	7	18/42	43
66-75	7	30/48	63
76-80	3	20/25	80
81-85	4	33/40	83
86-90	11	62/74	84
91-95	8	55/59	93
96-99	17	135/138	98
Totales	62	357/451	

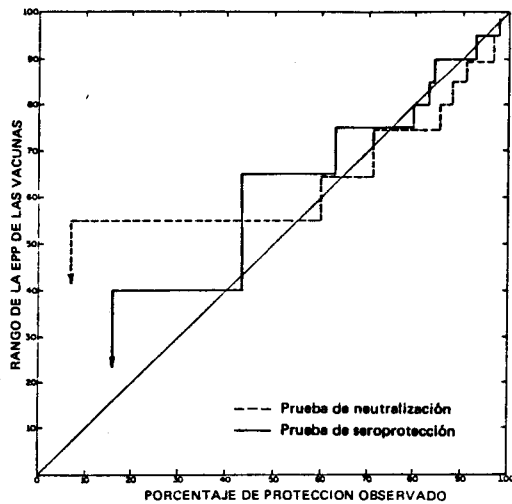


FIGURA 1. Clasificación de vacunas contra la fiebre aftosa de acuerdo con la media de la expectativa porcentual de protección (EPP) y la protección del bovino frente al desafío. Representación gráfica del Cuadro 3.

levemente la protección observada. En los grupos de bovinos con una media de EPP menor de 60%, generalmente hay varios sueros sin títulos finales debido a que la prueba se realiza de forma rutinaria; por tanto, estos grupos son clasificados más altos de lo que son realmente.

De acuerdo con el Cuadro 3, los resultados de las pruebas de seroprotección y de neutralización clasificaron un número aproximadamente igual de vacunas de baja calidad con una EPP de 75% o menor. Con la prueba de seroprotección hay más vacunas con una EPP de 85% o más que con la prueba de neutralización. En el rango intermedio esta situación se invirtió, probablemente como consecuencia de la subestimación de la potencia de la vacuna por la prueba de neutralización.

Al respecto surge la pregunta si siempre se puede utilizar la EPP en el control de vacuna como una alternativa para la prueba de desafío de bovinos una vez que la relación entre la EPP individual por un determinado sistema se establezca.

Supóngase que el valor de aprobación de una vacuna antiaftosa es 75% de protección de los bovinos vacunados con un nivel de confianza de 95% frente al desafío o a cualquier otro método comparable. En este caso, una vacuna con un intervalo unilateral (promedio EPP - $t_{0.05}(n-1) \times E.E.EPP$) igual o superior a 75% podría alcanzar este requerimiento donde $t_{0.05}(n-1)$ es el valor t-Student, n es el número de animales y EE el error estándar de la media de la EPP. En otras palabras, en 20 pruebas de esta misma vacuna, usando la misma población bovina, se esperaría aprobación en 19 veces.

Para eliminar la influencia de la variación del tamaño del grupo se agruparon los resultados de pruebas serológicas (Cuadro 3) con una EPP de rango similar para simular pruebas de vacunas utilizando un número uniforme de 12 bovinos. Se calcularon la media de la EPP y el error estándar de estas vacunas simuladas (Cuadro 4). Se puede observar que 20 vacunas podrían ser aprobadas por la prueba de neutralización y 24 por la prueba de seroprotección. El error estándar de la EPP de la prueba de neutralización en el rango de 70-90% es considerablemente menor que el error

CUADRO 4. Media de la expectativa porcentual de protección (EPP) de grupos de 12 bovinos y valor de aprobación de la vacuna

Vacuna Nº	Prueba de neutralización				Dif.VA ^c LIC	Vacuna Nº	Prueba de seroprotección			
	Media EPP	EE ^a	LIC ^b	Dif.VA ^c LIC			Media EPP	EE	LIC	Dif.VA LIC
01	74.8	4.1	67.4	-7.6		29	73.8	6.7	61.8	-13.2
02	77.3	3.6	70.8	-4.2		30	79.8	3.5	73.5	-1.5
03	78.3	2.8	73.3	-1.7		31	81.3	4.2	73.8	-1.2
04	78.4	2.7	73.6	-1.4						
05	78.8	2.7	74.0	-1.0		32	84.3	4.5	76.2	1.2
06	79.2	3.4	73.1	-1.9		33	86.5	4.6	78.2	3.2
07	79.3	3.1	73.7	-1.3		34	87.1	4.0	79.9	4.9
08	80.4	4.1	73.0	-2.0		35	87.4	4.2	79.9	4.9
						36	87.7	5.9	77.1	2.1
09	80.4	2.6	75.7	0.7		37	87.8	4.0	80.6	5.6
10	81.4	1.4	78.9	3.9		38	91.4	3.5	85.1	10.1
11	81.9	3.7	75.3	0.3		39	91.8	3.1	86.2	11.2
12	83.7	2.6	79.0	4.0		40	92.6	3.2	86.9	11.9
13	83.8	1.7	80.7	5.7		41	93.6	2.3	89.5	14.5
14	84.1	2.9	78.9	3.9		42	93.9	1.7	90.8	15.8
15	84.9	2.8	79.9	4.9		43	95.0	1.2	92.8	17.8
16	85.0	1.9	81.6	6.6		44	95.0	1.9	91.6	16.6
17	85.0	3.3	79.1	4.1		45	95.4	1.9	92.0	17.0
18	85.1	2.3	81.0	6.0		46	95.6	0.7	94.3	19.3
19	87.7	2.5	83.2	8.2		47	96.1	2.1	92.3	17.3
20	87.0	2.2	83.0	8.0		48	97.0	1.7	93.9	18.9
21	87.9	2.8	82.9	7.9		49	97.3	0.6	96.2	21.2
22	88.9	1.3	86.6	11.6		50	97.3	0.9	95.7	20.7
23	89.8	1.5	87.1	12.1		51	97.6	1.1	95.6	20.6
24	90.2	1.2	88.0	13.0		52	97.8	1.0	96.0	21.0
25	90.2	1.0	88.4	13.4		53	98.3	0.7	97.0	22.0
26	92.2	1.4	89.7	14.7		54	98.4	0.6	97.3	22.3
27	92.3	1.3	90.0	15.0		55	98.8	0.1	98.6	23.6
28	94.8	1.2	92.6	17.6						

^a EE = Error estándar.

^b Límite inferior de confianza = media EPP - $t_{0.05}$ x EE. Para 11 grados de libertad $t_{0.05} = 1.796$ (4).

^c Diferencia entre el valor de aprobación (75%) y el límite inferior de confianza. Si este valor es negativo la vacuna no reúne los requerimientos mínimos.

estándar de las EPP de la prueba de seroprotección. Por lo tanto, vacunas con igual EPP evaluadas por la prueba de neutralización tienen mejor probabilidad de pasar.

Hay dos factores básicos que determinan el tamaño del error estándar de una media. Uno es el número de animales en la prueba y el otro es la varianza de la respuesta. Grupos mayores y

respuestas más homogéneas resultan en un error estándar menor de la media y, consecuentemente bajo estas condiciones, las vacunas próximas al valor crítico tienen más probabilidad de ser aprobadas. Además, una vacuna con una media de EPP adecuada, pero con una respuesta muy variable de los animales, corre mayor riesgo de ser rechazada. Las vacunas 8 y 9 del Cuadro 4 ilustran

estas observaciones. Cuando ambas vacunas se combinaron y se aplicaron en un grupo de 24 bovinos, la media de la EPP permaneció en 80,4 pero el error estándar de la media disminuyó a 2,4 y entonces la vacuna pasó en la prueba. Ocurrió lo mismo con las vacunas 31 y 32 (Cuadro 4) que, al combinarlas dieron una media de EPP de 82,8% y un error estándar de 3.

Por tanto, la influencia del tamaño del grupo y la variabilidad de la respuesta de los animales son dos factores importantes a considerar en cualquier tipo de prueba de potencia. La obtención de bovinos para pruebas de potencia que reúnan condiciones uniformes de edad, estado de nutrición o historia genética es bastante difícil y, en consecuencia, pueden responder de forma diferente a un estímulo inmunogénico. Sin embargo, el elevado costo de los bovinos para las pruebas de comprobación ha creado la tendencia a utilizar grupos cada vez menores. En los ensayos de anticuerpos ocurre lo mismo con referencia a la uniformidad de los bovinos vacunados, pero se pueden utilizar grupos mayores a un costo reducido y cada animal puede ser probado para detectar anticuerpos contra cada una de las cepas usadas en la vacuna.

Las pruebas de comprobación requieren establos de aislamiento costosos que, lamentablemente, no siempre han sido satisfactorios para prevenir escape de grandes cantidades de aerosoles infectivos generados por los animales enfermos. Además, la eliminación de los animales al finalizar las pruebas ocasiona un importante problema sanitario. No ocurre lo mismo con los ensayos de anticuerpos de sueros procedentes de animales enfermos que sólo son realizados en laboratorios, disminuyendo el riesgo de escape de los virus.

Finalmente, una prueba de anticuerpos puede ser fácilmente repetida sin prácticamente ningún costo adicional y, si fuese necesario, se podrían incluir en la prueba otras cepas de virus.

Por tanto, los ensayos de anticuerpos con resultados expresados como la media de la EPP y su error estándar son alternativas valiosas para estimar la potencia de la vacuna con un valor estadístico más elevado que las otras pruebas de potencia, siempre que la relación entre los resultados

de la protección de los animales vacunados y los ensayos en sueros sean claramente establecidos.

RESUMEN

Se hizo una comparación de la expectativa porcentual de protección, de acuerdo con los resultados de los estudios de anticuerpos séricos, utilizando las pruebas de neutralización, seroprotección y la protección frente al desafío. Se concluyó que las pruebas de anticuerpos con resultados expresados como la media de la expectativa porcentual de protección y su error estándar es una alternativa útil para estimar la potencia de la vacuna contra la fiebre aftosa.

REFERENCIAS

1. CUNHA, R.G., BAPTISTA Jr., J.A., SERRÃO, U.M., TORTURELLA, I. El uso de los ratones lactantes en la evaluación de los anticuerpos contra el virus de la fiebre aftosa y su significación inmunológica. *Gac. Vet.*, B.Aires, 19 (110): 243-267, 1957.
2. GOMES, I., ASTUDILLO, V. Foot-and-mouth disease: evaluation of mouse protection test results in relation to cattle immunity. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 17-18*: 9-16, 1975.
3. 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). *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 21-22*: 17-20, 21-24, 1976.
4. STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. Principles and Procedures of Statistics. McGraw Hill, New York, 1960, p.433.
5. SUTMÖLLER, P., COSTA, K.de F., GOMES, I. Prueba de microneutralización por microtécnica para fiebre aftosa: cálculo de la expectativa porcentual de protección. (The serum microneutralization test for foot-and-mouth disease: establishment of an expected percentage of protection). *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 39-40*: 31-36, 37-42, 1980.

**POTENCY ESTIMATION OF FOOT-AND-MOUTH DISEASE VACCINES
ACCORDING TO ANTIBODY ASSAY RESULTS**

P. Suttmöller¹, Ivo Gomes¹, V.M. Astudillo¹

SHORT COMUNICATION

The mouse protection test (MPT) for the assay of foot-and-mouth disease (FMD) antibodies has been used by the Pan-American Foot-and-Mouth Disease Center (PAFMDC) since the early fifties (1). In this test six to seven day old mice are given 0.1 ml heat inactivated bovine serum subcutaneously, followed by a virus inoculation approximately one hour later. The mouse protection index (MPI) is the log difference of the virus titer in the serum treated mice and in untreated control mice. In 1975, Gomes and Astudillo (2) published a table of MPI values and their corresponding expected percentage of protection (EPP) based on the analysis of clinical signs in 161 unvaccinated and 701 vaccinated cattle challenged by tongue inoculation 21-28 days after vaccination as shown in Table 1.

Later a similar study was made by Suttmöller *et al.* (5) using the results of the FMD virus neu-

tralization test (NT) in microtiter plates as described by Ferreira (3) of over 500 sera from vaccinated cattle. The results of the test are expressed as the reciprocal of the log serum dilution which neutralizes approximately 100 ID₅₀ of virus. The EPP of the neutralization titers are listed in Table 2.

TABLE 2. *Expected percentage of protection (Neutralization test)*

NT ^a	%	NT	%	NT	%	NT	%
0.1	08	1.1	30	2.1	71	3.1	92
0.2	09	1.2	34	2.2	74	3.2	93
0.3	10	1.3	38	2.3	77	3.3	94
0.4	11	1.4	42	2.4	80	3.4	95
0.5	13	1.5	46	2.5	82	3.5	95
0.6	15	1.6	50	2.6	84	3.6	96
0.7	17	1.7	56	2.7	86	3.7	96
0.8	19	1.8	60	2.8	88	3.8	98
0.9	22	1.9	64	2.9	90	3.9	99
1.0	26	2.0	68	3.0	91	4.0	99

^aNT = Neutralization titer (Suttmöller *et al.*, 5).

TABLE 1. *Expected percentage of protection (Mouse protection test)*

MPI ^a	%	MPI	%	MPI	%	MPI	%
0.0	20	1.0	51	2.0	81	3.0	96
0.1	23	1.1	55	2.1	84	3.1	97
0.2	25	1.2	58	2.2	86	3.2	97
0.3	28	1.3	61	2.3	87	3.3	98
0.4	31	1.4	65	2.4	89	3.4	98
0.5	34	1.5	68	2.5	91	3.5	98
0.6	38	1.6	71	2.6	92	3.6	99
0.7	41	1.7	74	2.7	93	3.7	99
0.8	44	1.8	76	2.8	94	3.8	99
0.9	48	1.9	79	2.9	95	3.9	99

^aMPI = Mouse protection index (Gomes and Astudillo 2).

In the present study a total of 62 batches of vaccine or dilutions of vaccines were classified according to the mean EPP of the cattle at 21-28 days post vaccination (DPV) for each vaccine as determined by both assay methods. The results were compared with the observed protection at challenge by tongue inoculation at 21-28 DPV (Table 3). Graphically these results are shown in Figure 1.

It can be noted that there is a good agreement between the classification and the observed protection with vaccines having a mean EPP higher than 60%, but that the neutralization test slightly underestimates the observed protection. In the groups of cattle with a mean EPP of less than 60% there usually are several sera without endpoint

¹Pan-American Foot-and-Mouth Disease Center (PAHO/WHO), Caixa Postal 589, 20001 Rio de Janeiro-RJ, Brazil.

TABLE 3. Classification of FMD vaccines according to the mean expected percentage of protection (EPP) and the observed protection at cattle challenge

Range of Mean EPP	Number of vaccines	Observed protection	
		No. Prot./tested	%
Neutralization Test (NT)			
< 55	6	3/30	7
55-65	6	26/43	60
66-75	8	38/53	71
76-80	10	70/81	86
81-85	14	92/105	88
86-90	13	95/105	91
91-95	5	33/34	97
Totals	62	357/451	
Mouse Protection Test (MPT)			
< 40	5	4/25	16
41-65	7	18/42	43
66-75	7	30/48	63
76-80	3	20/25	80
81-85	4	33/40	83
86-90	11	62/74	84
91-95	8	55/59	93
96-99	17	135/138	98
Totals	62	357/451	

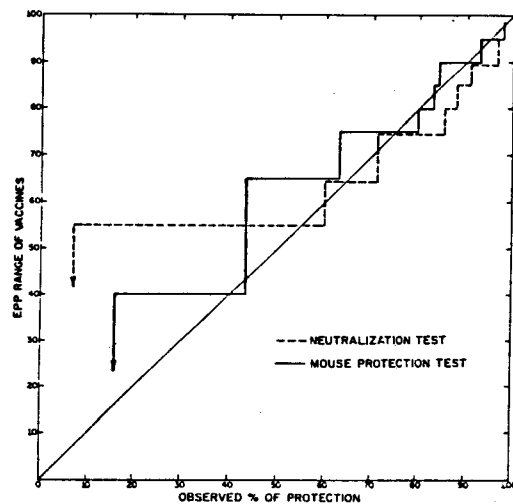


FIGURE 1. Classification of FMD vaccines according to the mean expected percentage protection (EPP) and the observed protection at cattle challenge. Graphical presentation of Table 3.

titers, because of the way the test is done routinely; therefore causing these groups to be classified higher than they really are.

According to Table 3 both the neutralization test and the mouse protection test results classified a nearly equal number of poor vaccines with an EPP of 75% or less. With the mouse protection test there are more vaccines with an EPP of 85% or higher than with the neutralization test. In the intermediate range the situation was reversed, probably as a consequence of the underestimation of vaccine potency by the neutralization test.

The question is: "Can the mean EPP be used meaningfully in vaccine control as an alternative for cattle challenge once the relationship between the individual EPP for a particular test system is established?"

Suppose the passmark for approval of an FMD vaccine is 75% protection of vaccinated cattle against challenge or any other comparable method at a confidence level of 95%. In that case a vaccine with a unilateral interval (mean EPP $-t_{0.05}(n-1) SE_{EPP}$) of equal to or more than 75% would meet this requirement, where $t_{0.05}(n-1)$ is the value t'Student, n is the number of animals and SE the standard error of the mean EPP. In other words in 20 tests using the same cattle population this vaccine is expected to pass the test 19 times.

We have grouped the serum results of vaccines (Table 3) with an EPP in the similar range to simulate vaccine tests with a uniform number of 12 cattle, in order to eliminate the influence of the variation of the group size. The mean EPP and standard error of these simulated vaccines were calculated and are shown in Table 4. It can be seen that 20 of the vaccines would be approved with the neutralization test against 24 with the mouse protection test. The SE of the EPP of the neutralization test in the range of 70-90% is considerable smaller than the SE of the EPP of the mouse protection test, thus with equal EPP vaccines assessed by serum neutralization test have a better chance to pass.

There are basically two factors which determine the size of the standard error of the mean. One is the number of animals in the test and the other is

TABLE 4. Mean Expected Percentage of Protection (EPP) of groups of 12 cattle and the pass value of the vaccine

Neutralization test (NT)					Mouse Protection Test (MPT)				
No. of vaccine	Mean EPP	SE ^a	LCL ^b	Diff.PM ^c LCL	No. of vaccine	Mean EPP	SE	LCL	Diff.PM LCL
01	74.8	4.1	67.4	-7.6	29	73.8	6.7	61.8	-13.2
02	77.3	3.6	70.8	-4.2	30	79.8	3.5	73.5	-1.5
03	78.3	2.8	73.3	-1.7	31	81.3	4.2	73.8	-1.2
04	78.4	2.7	73.6	-1.4					
05	78.8	2.7	74.0	-1.0	32	84.3	4.5	76.2	1.2
06	79.2	3.4	73.1	-1.9	33	86.5	4.6	78.2	3.2
07	79.3	3.1	73.7	-1.3	34	87.1	4.0	79.9	4.9
08	80.4	4.1	73.0	-2.0	35	87.4	4.2	79.9	4.9
					36	87.7	5.9	77.1	2.1
09	80.4	2.6	75.7	0.7	37	87.8	4.0	80.6	5.6
10	81.4	1.4	78.9	3.9	38	91.4	3.5	85.1	10.1
11	81.9	3.7	75.3	0.3	39	91.8	3.1	86.2	11.2
12	83.7	2.6	79.0	4.0	40	92.6	3.2	86.9	11.9
13	83.8	1.7	80.7	5.7	41	93.6	2.3	89.5	14.5
14	84.1	2.9	78.9	3.9	42	93.9	1.7	90.8	15.8
15	84.9	2.8	79.9	4.9	43	95.0	1.2	92.8	17.8
16	85.0	1.9	81.6	6.6	44	95.0	1.9	91.6	16.6
17	85.0	3.3	79.1	4.1	45	95.4	1.9	92.0	17.0
18	85.1	2.3	81.0	6.0	46	95.6	0.7	94.3	19.3
19	87.7	2.5	83.2	8.2	47	96.1	2.1	92.3	17.3
20	87.0	2.2	83.0	8.0	48	97.0	1.7	93.9	18.9
21	87.9	2.8	82.9	7.9	49	97.3	0.6	96.2	21.2
22	88.9	1.3	86.6	11.6	50	97.3	0.9	95.7	20.7
23	89.8	1.5	87.1	12.1	51	97.6	1.1	95.6	20.6
24	90.2	1.2	88.0	13.0	52	97.8	1.0	96.0	21.0
25	90.2	1.0	88.4	13.4	53	98.3	0.7	97.0	22.0
26	92.2	1.4	89.7	14.7	54	98.4	0.6	97.3	22.3
27	92.3	1.3	90.0	15.0	55	98.8	0.1	98.6	23.6
28	94.8	1.2	92.6	17.6					

^bSE = Standard error.

^aLower Confidence Limit = Mean EPP - $t_{.05}$ x SE. For 11 degrees of freedom $t_{.05} = 1.796$ (4).

^cDifference between the passmark (75%) and the lower confidence limit. If this value is negative the vaccine does not meet the minimum requirements.

the variance of the response. Larger groups and more homogenous responses result in a smaller standard error of the mean and consequently, vaccines within the critical range have a better chance to pass. Also, a vaccine with an adequate mean EPP -but with a very variable response of the animals- with good reason runs a higher risk of being rejected. Vaccines 8 and 9 of Table 4 illustrate these points. When these vaccines

are combined in a total group of 24 cattle then the mean EPP of course remains 80.4, but the standard error of the mean decreases to 2.4 and the vaccine passes the test. The same is true for vaccines 31 and 32 in Table 4, which when combined have a mean EPP of 82.8% and a standard error of 3.

Thus the influence of group size and variability of response of the animals are two important

considerations for any type of potency test system. It is quite difficult to obtain cattle for potency tests which are uniform regarding age, nutritional status or genetic background and consequently may respond differently to an immune stimulus. However, the high cost of cattle in challenge tests has created a tendency to use increasingly smaller groups. Antibody assays have the same problem with regard to uniformity of the vaccinated cattle, but larger groups can be used at a much reduced cost and each animal can be tested for antibodies against each of the strains used in the vaccine.

Challenge tests require rather costly isolation stables, which unfortunately not always have been successful in containing the large amount of virus generated by the diseased cattle. Moreover the disposal of the cattle at the end of the tests also poses an important sanitary problem. In contrast, with serum antibodies assays, virus is handled only in the laboratory which lowers the risk of virus escape.

Finally, an antibody assay can be easily repeated at practically no extra costs and other strains of virus can be included in the test, if necessary.

Therefore, it appears that antibody assays with results expressed as mean EPP and their standard error is a valuable alternative for the estimation of vaccine potency with a higher statistical value than of other potency test systems, provided of course that the relationship between protection of the vaccinated cattle and the serum assay results are well established.

SUMMARY

A comparison was made of the expected percentage of protection according to the results

of the serum antibody studies by the neutralization and the mouse protection tests and the observed protection at challenge. It was concluded that antibody assays with results expressed as the mean expected percentage of protection and their standard error is an useful alternative for the estimation of potency of foot-and-mouth disease vaccine.

REFERENCES

1. CUNHA, R.G., BAPTISTA Jr., J.A., SERRÃO, U.M., TORTURELLA, I. El uso de los ratones lactantes en la evaluación de los anticuerpos contra el virus de la fiebre aftosa y su significación inmunológica. *Gac. Vet.*, B.Aires, 19 (110): 243-267, 1957.
2. GOMES, I., ASTUDILLO, V. Foot-and-mouth disease: evaluation of mouse protection test results in relation to cattle immunity. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 17-18*: 9-16, 1975.
3. 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). *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 21-22*: 17-20, 21-24, 1976.
4. STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. Principles and Procedures of Statistics. McGraw Hill, New York, 1960, p.433.
5. SUTMÖLLER, P., COSTA, K.de F., GOMES, I. Prueba de microneutralización por microtécnica para fiebre aftosa: cálculo de la expectativa porcentual de protección. (The serum microneutralization test for foot-and-mouth disease: establishment of an expected percentage of protection). *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa 39-40*: 31-36, 37-42, 1980.

ESTUDIO DE LA ESTOMATITIS VESICULAR EN SUEROS DE EQUINOS RECOLECTADOS EN EL URUGUAY

Jorge Baltar Tabarez¹, Sergio Sallúa Sandoval¹, Rosa Di Landro Casas¹

COMUNICACION BREVE

Los virus de la estomatitis vesicular (EV) tipo Indiana (IND), subtipo I, y tipo New Jersey (NJ) tienen presentación endémica y han sido aislados de casos clínicos de bovinos y equinos en países de América del Norte, Central y en Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela en América del Sur (2, 9, 10).

En los países del Cono Sur de América del Sur, únicamente se han hecho aislamientos, en bovinos y equinos, del subtipo IND II en Argentina y Brasil, y del subtipo IND III en Brasil (3, 6, 8, 10, 11, 13, 14).

En Uruguay, en 1982, se recolectaron 104 muestras de sueros de equinos sacrificados en matadero, que fueron analizados en el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (CPFA) por la prueba de inmunodifusión y dieron resultados negativos.

Con el objeto de detectar la presencia de EV se realizó un estudio parcial sobre muestras de sueros de equinos, recolectados en Uruguay entre los meses de agosto y noviembre de 1983.

Sueros: Un grupo de sueros fue obtenido de sangre de equinos de campo, recolectado en frigoríficos y otro provino de muestras de sueros de equinos de competencia, cabaña y de ejército remitidas por veterinarios al Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino" y al Laboratorio de los Servicios Veterinarios de Remonta del Ejército Nacional, para realizar la prueba de Coggins de detección de anticuerpos de anemia infecciosa equina.

El Cuadro 1 muestra el número de sueros distribuidos según grupos y subgrupos y área geográfica.

fica. No se conoce el origen de los sueros del grupo de equinos de campo arribados al frigorífico.

La población equina del Uruguay, según estimaciones de la Dirección General de Servicios Veterinarios de Uruguay en 1982 estaba compuesta por un total de 505.923 animales (5).

En Uruguay, el grupo de caballos sujetos a "control veterinario" está compuesto por los subgrupos equinos de ejército, equinos de competencia y equinos de cabaña, con una dotación estimada de 2.500, 14.000 y 1.200 caballos respectivamente; el grupo de equinos de campo tendría, de acuerdo con las estimaciones oficiales, 488.223 animales.

Es necesario aclarar que el grupo de equinos de este trabajo no puede considerarse representativo de la población equina del Uruguay. De esta manera, de los resultados no se puede inferir la situación de la EV en el Uruguay.

Antígenos: Los antígenos y sueros testigos positivos de los tipos NJ e IND II (cepa Ribeirão) fueron preparados según la técnica descrita por Alonso Fernández y col. (1) y cedidos por el CPFA.

Se utilizó la técnica de inmunodifusión doble de Ouchterlony (12). Se prepararon placas con agar doble Difco al 1%, en tampón barbital, utilizando cajas de Petri de 9 cm de diámetro, a razón de 15 ml por placa. Luego de solidificado se abrieron excavaciones de 3 mm de diámetro, una central y 6 periféricas, quedando cada una de ellas equidistante 6 mm una de otra.

En la excavación central de la placa de antígeno y en tres de las periféricas se colocó, en forma alternada, los sueros testigos positivos y en las restantes los sueros problemas. Se incubó en cámara húmeda a 37°C y la lectura se hizo a las 72 horas.

Resultados y discusión: Todos los sueros analizados fueron negativos a anticuerpos de EV.

¹Dirección de Lucha Contra la Fiebre Aftosa (DILFA), Ministerio de Agricultura y Pesca, Ruta 8 Brig. Gral. Juan A. Lavalleja, km 29, Pando, Canelones, Uruguay.

CUADRO 1. Distribución de los sueros por área geográfica y por grupos.
Agosto-noviembre de 1983, República Oriental del Uruguay

Área geográfica	G r u p o s				Total
	Campo	Atención veterinaria			
	Frigorífico	Ejército	Competencia	Cabaña	
Total grupo	1014	57	394	178	629
Norte	—	2	116	50	168
Sudoeste	—	—	106	95	201
Sudeste	—	—	69	32	101
Sur	—	55	103	1	159

El desconocimiento del tamaño real de la población equina y su exacta distribución geográfica, así como la ausencia de un plan de muestreo estadísticamente válido para este estudio, limita la validez de sus resultados. Por lo tanto, los resultados obtenidos con carácter de una primera investigación de detección de anticuerpos de EV sólo revisten significación para los sueros ensayados.

Estos resultados complementan observaciones del Laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades Vesiculares de la Dirección de Lucha contra la Fiebre Aftosa (DILFA) de Uruguay, con muestras de campo provenientes de animales con sintomatología clínica de fiebre aftosa, que resultaron negativas a este virus y al de la EV por la técnica de fijación del complemento (FC).

En este estudio se utilizó la técnica de inmunodifusión doble (IDD), para evitar la manipulación de antígenos vivos y porque permitió efectuar un diagnóstico sencillo y rápido, a pesar de sus limitaciones de sensibilidad y de existir otras técnicas de mayor sensibilidad que también utilizan antígenos inactivados como la contraelectroforesis (CIEF), y las que utilizan virus vivo, como la neutralización en cultivos celulares y ratones (4, 7).

El uso de técnicas de diagnóstico con antígenos vivos está contraindicada en Uruguay, ya que la enfermedad nunca ha sido sospechada ni clínica ni serológicamente.

En el CPFA se desarrolló la técnica de IDD para identificar anticuerpos de la EV en sueros problemas procedentes de áreas endémicas, mediante el uso de antígenos inactivados, encontrando concordancias entre este método y las técnicas de seroneutralización en ratones, que son más sensibles (7). Por otra parte, según estudios ya realizados (7), las diferencias antigénicas entre el serogrupo NJ y los pertenecientes al grupo IND (I, II y III) pueden ser establecidas por IDD, pero se observan fuertes reacciones cruzadas entre los componentes del grupo IND, siendo necesario recurrir a técnicas de seroneutralización para realizar su tipificación. Los estudios comparativos entre IDD y seroneutralización por microtécnica para el virus IND III, demostraron que un número relevante de sueros con altos títulos por microtécnica resultaban negativos en IDD.

Para tener seguridad de la ausencia de EV en Uruguay será necesario realizar estudios serológicos complementarios con base en un muestreo estadístico representativo que cubra en detalle los aspectos de distribución geográfica de la población equina y bovina. También será necesario apoyar el diagnóstico utilizando técnicas de mayor sensibilidad para detectar bajas concentraciones de anticuerpos, tales como la prueba ELISA o la seroneutralización. Esta última se deberá realizar en un laboratorio de referencia para prevenir el escape de virus vivo durante la manipulación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Prof. Cnel. Luis Lavarello, al Frigorífico CLAY S.A. y al personal de la Dirección de Industria Animal y del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa.

RESUMEN

Durante los meses de agosto y noviembre de 1983 se obtuvieron y procesaron 1.643 sueros provenientes de equinos clasificados en dos grupos según su origen: equinos de campo sacrificados en matadero y equinos de competencia, cabaña y ejército, con atención veterinaria.

Para su estudio se utilizó la técnica de doble difusión en gel de agar frente a los antígenos inactivados de los virus de estomatitis vesicular (EV), New Jersey (NJ) e Indiana (IND). Todos los sueros procesados dieron resultados negativos. Por tratarse de un estudio parcial y no representativo no pueden hacerse inferencias sobre la ausencia de EV en Uruguay, si bien no existen evidencias clínicas ni serológicas de su presencia.

REFERENCIAS

- ALONSO FERNANDEZ, A., SÖNDAHL, M.S., FERREIRA, M.E.V. Detección de anticuerpos de estomatitis vesicular por inmunodifusión doble. (Detection of vesicular stomatitis antibodies by double immunodiffusion). *Inf. Epid. Mensual CPFA*, Rio de Janeiro, 11 (2): 15-17, 1979.
- ANIMAL HEALTH YEAR BOOK. Anuario de Sanidad Animal/(FAO/WHO/OIE) 1979-1983.
- ARAUJO, M.L.R. et al. Isolamento do vírus da estomatite vesicular tipo Indiana, subtipo Indiana III, no estado de Minas Gerais, Brasil. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, 29 (2): 185-189, 1977.
- CENTENO, E.R., OBIAGA, J.A. Investigación de anticuerpos contra los antígenos del virus de estomatitis vesicular Alagoas. Estudio comparativo de las técnicas de contrainmunolectroforesis e inmunodifusión doble. *Inf. Epid. Mensual CPFA*, Rio de Janeiro, 11 (9): 113-115, 1979.
- DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS VETERINARIOS. Ministerio de Agricultura y Pesca. *Boletín Epidemiológico*, Montevideo, 1982.
- FEDERER, K.E., BURROWS, R., BROOKSBY, J.B. Vesicular stomatitis virus. The relationships between some strains of the Indiana serotype. *Res. vet. Sci.* 8: 103-117, 1966.
- FERREIRA, M.E.V., OBIAGA, J.A., ALONSO FERNANDEZ, A., SÖNDAHL, M.S. Diagnóstico y tipificación de virus de estomatitis vesicular por técnica de virusneutralización. *Inf. Epid. Mensual CPFA*, Rio de Janeiro, 11 (5): 58-60, 1979.
- GARCIA PIRAZZI, A., CAGGINO, C.H., ALONSO FERNANDEZ, A. Estomatitis vesicular. Constatación de la enfermedad y aislamiento del virus. *Gac. vet.*, Buenos Aires, 28: 87-92, 1967.
- HANSON, R.P., ESTUPIÑAN, J., CASTAÑEDA, J. Estomatitis vesicular en las Américas. Boletín I Reunión Interamericana sobre el Control de la Fiebre Aftosa y Otras Zoonosis. OPS, Pub. Cient. 172, 1968.
- MASON, J. La epidemiología de la estomatitis vesicular. Una revisión de la literatura y propuestas para estudios de campo. (The epidemiology of vesicular disease. A review of some of the literature and proposal for field studies). *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa* 29-30: 13-33, 35-53, 1978.
- MENGATO, W. Diagnóstico de estomatitis vesicular en equinos en el estado de São Paulo, Brasil. (Vesicular stomatitis diagnosis in horses in São Paulo State, Brazil). *Inf. Epid. Mensual CPFA*, Rio de Janeiro, 11 (5): 56-57, 1979.
- OUCHTERLONY, O. Diffusion-in-gel methods for immunological analysis. *Prog. Allergy* 5: 1-78, 1958.
- PIRES PRADO, J.A., PETZHOLD, S.A., RECKZIEGEL, P.E., NALLEN, E. Estomatite vesicular no estado do Rio Grande do Sul (Brasil). Primeira identificação (nota previa). *Bol. IPVDF*, Guaíba, 6: 73-77, 1979.
- PUSTIGLIONE NETTO, L., PINTO, A.A., SUGA, O. Isolamento de vírus, identificação sorológica e levantamento epizootiológico da estomatite vesicular no estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 34: 69-72, 1967.

STUDY OF VESICULAR STOMATITIS IN SERA OF HORSES COLLECTED IN URUGUAY

Jorge Baltar Tabarez¹, Sergio Sallúa Sandoval¹, Rosa di Landro Casas¹

SHORT COMUNICACION

Vesicular stomatitis viruses (VSV) of the New Jersey (NJ) type and the Indiana (IND) subtype I are endemic in cattle and horses in countries of North and Central America, as well as in Colombia, Ecuador, Peru and Venezuela in South America (2, 9, 10).

The only virus types isolated in cattle and horses in countries of the southern cone of South America have been the IND subtype II in Argentina and Brazil, and IND subtype III in Brazil (3, 6, 8, 10, 11, 13, 14).

In 1982, 104 samples of sera were collected in Uruguay from horses of a slaughterhouse. The sera were analyzed at the Pan American Foot-and-Mouth Disease Center (PAFMDC) by means of the immunodiffusion test and yielded negative results.

In order to detect the possible presence of VSV a preliminary study was undertaken of horse blood samples taken from August through November, 1983, in Uruguay.

Sera: A group of the serum samples were obtained from farm horses, collected at slaughterhouses, other samples were taken from sera drawn from racing, farm and army horses sent by veterinarians to the "Miguel C. Rubino" Veterinary Research Center and to the Veterinary Services Laboratory of the National Cavalry, for use in the Coggins test to detect infectious anemia antibodies in horses.

Table 1 shows the number of sera according to groups, subgroups and geographic area. The origin of the farm horses that arrived at the slaughterhouse is unknown.

According to Uruguay's General Bureau of Veterinary Services, the estimated horse population amounted to 505,923 animals in 1982 (5).

In Uruguay, the group of horses subject to "veterinary control" consisted of army horses, racing horses, and farm horses. They totalled roughly 2,500, 14,000 and 1,200 horses, respectively. The group of farm horses consisted of approximately 488,223 animals.

It should be emphasized that the group of horses studied should not be considered as representative of the Uruguayan horse population. Therefore, the results may not indicate the VS situation in Uruguay.

Antigens: The PAFMDC supplied the antigens and positive control sera of the NJ and IND II (Ribeirão Strain) types, prepared according to the technique described by Alonso Fernandez *et al.* (7).

The Ouchterlony double immunodiffusion method (12) was utilized. Plates were prepared with 1% Difco double agar gel in barbitol buffer, using Petri dishes 9 cm in diameter, with a volume of 15 ml per plate. After gelling, seven wells measuring 3 mm in diameter were made, one in the center and 6 equally spaced around it. The distance between wells was 6 mm.

The positive control sera were placed in the central well of the plate and in three alternating wells around the center well. The problem sera were placed in the other wells. The plates were incubated in a wet chamber at 37°C and readings were made 72 hours later.

Results and discussion: All sera studies were negative to VSV antibodies. The validity of the results is restricted by the fact that the horse population's actual size and geographic distribution, as well as by the absence of a statistically valid sampling plan. Therefore the results obtained

¹Dirección de Lucha Contra la Fiebre Aftosa (DILFA), Ministry of Agriculture and Fishing. Ruta 8 Brig. Gral. Juan A. Lavalleja, km 29, Pando, Canelones, Uruguay.

TABLE 1. *Distribution of sera by geographic area and by groups.*
August-November, 1983. Uruguay

Geographic area	G r o u p s				Total
	Field	Veterinary attention			
	Slaughterhouse	Army	Racing	Farm	
<u>Total group</u>	<u>1014</u>	<u>57</u>	<u>394</u>	<u>178</u>	<u>629</u>
North	—	2	116	50	168
Southwest	—	—	106	95	201
Southeast	—	—	69	32	101
South	—	55	103	1	159

in this first investigation to detect the VS are meaningful only for the sera assayed.

These results complement observations made at the Vesicular Diseases Diagnosis Laboratory of Uruguay's FMD Control Bureau (DILFA) on field samples collected from animals having clinical symptoms of foot-and-mouth disease (FMD). Negative results to FMD virus and to the VS virus were obtained by complement-fixation tests (CF).

The double immunodiffusion (DID) technique was selected for this study in order to avoid the handling of live antigens. It likewise allowed a simple, rapid diagnosis despite its sensitivity limitations and even though there are other proven techniques with greater sensitivity that also utilize inactivated antigens --such as counterimmuno-electrophoresis (CIEF)-- and those that utilize live viruses, such as neutralization in cell cultures and mice (4, 7).

The use of live-antigen diagnostic techniques is not recommended in Uruguay because the disease has never been suspected, either clinically or epidemiologically.

The PAFMDC has developed the DID technique to identify VSV antibodies in problem sera from endemic areas by means of inactivated antigens; similar results have been noted between this method and the mouse protection techniques, which are more sensitive (7). On the other hand, studies (7) have shown that the antigenic differ-

ences between the VSV-NJ group and the VSV-IND group (I, II and III) can be determined by the DID test. But strong cross reactions are observed among the components of the VSV-IND group, and serum neutralization techniques should be used for their typing. The studies comparing the DID and serum micro-neutralization tests for the VSV-IND type III have shown that a relevant number of sera having high neutralization titers were negative in DID tests.

Greater certainty of the absence of VSV in Uruguay will require complementary serological studies based on a statistically representative sampling that covers in detail the aspects of the geographical distribution of the horse and cattle populations. It will also be necessary to support the diagnosis by utilizing techniques with greater sensitivity --such as the ELISA or serum neutralization tests-- to detect low concentrations of antibodies. The latter test must be conducted in a reference laboratory to prevent the escape of live viruses during handling.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are grateful to Prof. Col. Luis Lavarello, to the Frigorífico CLAY S.A., and to the staff of the Dirección de Industria Animal and of the Pan American Foot-and-Mouth Disease Center.

SUMMARY

During the months of August through November, 1983, a total of 1,643 sera were collected and processed. The sera were taken from horses classified into two groups according to their origin as either farm horses killed at slaughterhouses, or as racing, farm and army horses that had received veterinary attention.

The study used the double diffusion in agar gel technique tested against the inactivated antigens of the New Jersey (NJ) and Indiana (IND) vesicular stomatitis (VS) viruses. All the samples studied yielded negative results. As this is a preliminary and not a representative study, inferences on the absence of VSV in Uruguay may not be made, although VS has not been detected clinically and serologically.

REFERENCES

- ALONSO FERNANDEZ, A., SÖNDAHL, M.S., FERREIRA, M.E.V. Detección de anticuerpos de estomatitis vesicular por inmunodifusión doble. (Detection of vesicular stomatitis antibodies by double immunodiffusion). *Inf. Epid. Mensual CPFA*, Rio de Janeiro, 11 (2): 15-17, 1979.
- ANIMAL HEALTH YEAR BOOK. Anuario de Sanidad Animal/(FAO/WHO/OIE) 1979-1983.
- ARAUJO, M.L.R. et al. Isolamento do vírus da estomatite vesicular tipo Indiana, subtipo Indiana III, no estado de Minas Gerais, Brasil. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, 29 (2): 185-189, 1977.
- CENTENO, E.R., OBIAGA, J.A. Investigación de anticuerpos contra los antígenos del virus de estomatitis vesicular Alagoas. Estudio comparativo de las técnicas de contrainmunolectroforesis e inmunodifusión doble. *Inf. Epid. Mensual CPFA*, Rio de Janeiro, 11 (9): 113-115, 1979.
- DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS VETERINARIOS. Ministerio de Agricultura y Pesca. *Boletín Epidemiológico*, Montevideo, 1982.
- FEDERER, K.E., BURROWS, R., BROOKSBY, J.B. Vesicular stomatitis virus. The relationships between some strains of the Indiana serotype. *Res. vet. Sci.* 8: 103-117, 1966.
- FERREIRA, M.E.V., OBIAGA, J.A., ALONSO FERNANDEZ, A., SÖNDAHL, M.S. Diagnóstico y tipificación de virus de estomatitis vesicular por técnica de virusneutralización. *Inf. Epid. Mensual CPFA*, Rio de Janeiro, 11 (5): 58-60, 1979.
- GARCIA PIRAZZI, A., CAGGINO, C.H., ALONSO FERNANDEZ, A. Estomatitis vesicular. Constatación de la enfermedad y aislamiento del virus. *Gac. vet.*, Buenos Aires, 28: 87-92, 1967.
- HANSON, R.P., ESTUPIÑAN, J., CASTAÑEDA, J. Estomatitis vesicular en las Américas. Boletín I Reunión Interamericana sobre el Control de la Fiebre Aftosa y Otras Zoonosis. OPS, Pub. Cient. 172, 1968.
- MASON, J. La epidemiología de la estomatitis vesicular. Una revisión de la literatura y propuestas para estudios de campo. (The epidemiology of vesicular disease. A review of some of the literature and proposal for field studies). *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa* 29-30: 13-33, 35-53, 1978.
- MENGATO, W. Diagnóstico de estomatitis vesicular en equinos en el estado de São Paulo, Brasil. (Vesicular stomatitis diagnosis in horses in São Paulo State, Brazil). *Inf. Epid. Mensual CPFA*, Rio de Janeiro, 11 (5): 56-57, 1979.
- OUCHTERLONY, O. Diffusion-in-gel methods for immunological analysis. *Prog. Allergy* 5: 1-78, 1958.
- PIRES PRADO, J.A., PETZHOLD, S.A., RECKZIEGEL, P.E., NALLEN, E. Estomatite vesicular no estado do Rio Grande do Sul (Brasil). Primeira identificação (nota previa). *Bol. IPVDF*, Guaíba, 6: 73-77, 1979.
- PUSTIGLIONE NETTO, L., PINTO, A.A., SUGA, O. Isolamento de vírus, identificação sorológica e levantamento epizootiológico da estomatite vesicular no estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 34: 69-72, 1967.

resúmenes

abstracts

ASTUDILLO, V.M., DÍAS, L.E., MUZIO, F., FIGARES, L., SALLÚA, S., LYFORD-PIKE, V.J., SILVA, A.M.

Texto en inglés. In: Third Int. Symp. Vet. Epid. Econom., Arlington, Virginia, USA, 6-10 Sept. 1982. Vet. Med. Publish. Co.: 99-102, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (9) : Abstr. 5568, 1984). [Pan American Foot-and-Mouth Disease Center, Caixa Postal 589, 20001 Rio de Janeiro, RJ, Brasil]

Conglomerados geográficos de fiebre aftosa

Se usó un procedimiento estadístico utilizando datos de prevalencia de fiebre aftosa en bovinos para mostrar el patrón o modelo geográfico de la enfermedad en 18 departamentos de Uruguay. Los departamentos fueron agrupados en seis conglomerados.

Geographic clusters of foot-and-mouth disease (FMD)

A statistical procedure to show the geographical pattern of a particular disease was demonstrated using data of the prevalence of foot-and-mouth disease in cattle in the 18 departments of Uruguay. The departments were grouped into six clusters.

BARTELING, S.J.

Texto en inglés. *J. Biol. Stand.* 11 (4) : 305-312, 1983. [Central Veterinary Institute, Virology Dept., Houtribweg 39, 8221 RA Lelystad, The Netherlands]

Prueba de inocuidad de vacunas antiaftosa. II. Antígeno inactivado con aziridina producido en células BHK

Se estudiaron métodos para probar la ausencia de partículas infectantes en las preparaciones de virus de la fiebre aftosa inactivadas con aziridina. El método usado para la producción de virus, cultivos en suspensión de células BHK, probó ser el más sensible para detectar trazos de virus infectante siempre que la concentración del antígeno 146S estuviese por debajo de $1 \mu\text{g}$ por 10^6 células. Arriba de este nivel, la interferencia puede mascarar la presencia de virus sin inactivar. Por lo tanto, en 1L de cultivo en suspensión se podría examinar 1mg de antígeno 146S inactivado equivalente a más o

Innocuity testing of foot and mouth disease vaccines. II. Aziridine-inactivated antigen produced in baby hamster kidney cells

Methods for the testing of the preparations of aziridine-inactivated foot and mouth disease virus for the absence of infective particles were studied. The system used for virus production, suspension cultures of baby hamster kidney cells, proved to be the most sensitive detection system for traces of infective virus as long as the 146S antigen concentration was below $1 \mu\text{g}$ per 10^6 cells. Above this level interference may mask the presence of non-inactivated virus. Thus in a 1L suspension culture 1mg of inactivated 146S antigen equivalent to at least 300 doses of vaccine could be tested.

menos 300 dosis de vacuna. La cinética de inactivación puede ser estudiada por la prueba de suspensión celular en placa de agar, que es casi igual en sensibilidad al método arriba descrito. Concentraciones de antígeno en las cuales ocurrió interferencia también fueron estudiadas por este tipo de prueba. La inactivación de virus concentrado con polietilenglicol mostró un "efecto de cola" y dichas preparaciones de virus no pudieron ser usadas en la producción de vacuna. En la farmacopea europea se discuten los datos con referencia a las recomendaciones para las pruebas de inocuidad.

The kinetics of inactivation may be studied by the agar-cell suspension plaque assay which is nearly equal in sensitivity to the method described above. Antigen concentrations at which interference occurred were also estimated for this type of assay. Inactivation of polyethylene glycol-concentrated virus showed 'tailing-off' and such virus preparations should not be used in vaccine production. The data are discussed with reference to the recommendations for innocuity testing in the European Pharmacopoeia.

BARTELING, S.J., WOORTMEYER, R., VISSER, N.

Texto en inglés. *J. Biol. Stand.* 11 (4) : 297-304, 1983. [Central Veterinary Institute, Virology Dept., Houtribweg 39, 8221 RA Lelystad, The Netherlands]

Prueba de inocuidad de vacunas antiaftosa: I. Vacunas inactivadas con formaldehído alidrogel

Se investigaron las condiciones que contribuyen a una eficiente prueba de inocuidad de vacunas inactivadas con formaldehído alidrogel. En nuestras condiciones, se obtuvo buena producción del antígeno 146S si se usaba una decantación por buffer de fosfato de potasio (pH 7,4) y a seguir se usaba la ultrafiltración para su concentración.

El virus sin inactivar adicionado a la vacuna y adsorbido de un día para otro podía ser recuperado si el residuo de formaldehído era retirado de la vacuna lavando el gel completamente con medio de cultivo Frenkel, antes de adicionar el virus. Se demostró que la presencia de altas concentraciones de virus inactivado en el decantado concentrado prevenía la detección de pequeñas cantidades de virus en pruebas por vía intradermolingual en bovinos. Este fenómeno de interferencia no fue encontrado si se usaban monocapas de células tiroideas de feto de ternero (más susceptibles) para la detección del virus. Por lo tanto, para las pruebas de protección se recomienda un intensivo lavado previo del gel con medio de cultivo Frenkel, decantación con fosfato de potasio, concentración y ultrafiltración y el uso de células tiroideas para la detección final de virus sobrevivientes, como prueba de seguridad.

Innocuity testing of foot and mouth disease vaccines I. Formaldehyde-inactivated alhydrogel vaccines

Conditions that contribute to efficient innocuity testing of formaldehyde (FA)-inactivated alhydrogel vaccines were investigated. Under our conditions good yields of 146S antigen were obtained if the antigen was eluted by potassium phosphate buffer (pH 7.4) and concentrated by ultrafiltration.

Non-inactivated virus added to the vaccine and adsorbed overnight could be recovered if residual FA was removed from the vaccine by washing the gel thoroughly with Frenkel culture medium before the addition of the virus. It was shown that the presence of high concentrations of inactivated virus in the concentrated eluate could prevent the detection of small amounts of infectious virus in intradermolingual tests in cattle. This interference phenomenon was not found if (more susceptible) monolayers of foetal calf thyroid cells were used for the detection of virus. Intensive pre-washing of the gel with Frenkel culture medium, elution with potassium phosphate, concentration by ultrafiltration and the use of thyroid cells for the final detection of surviving virus is therefore advised for safety testing.

BLACKWELL, J.H., McKERCHER, P.D., KOSIKOWSKI, F.V., CARMICHAEL, L.E., GOREWIT, R.C.
 Texto en inglés. *J. Dairy Res.* 50 (1) : 17-25, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (7) : 84/91, 1984).
 [Plum Island Animal Disease Center, USDA, Cornell Univ., Ithaca, New York, USA]

Transformación físico-química de los componentes de la leche y liberación del virus de la fiebre aftosa

Se examinaron los posibles mecanismos del rol de protección de los componentes de la leche sobre el virus de la fiebre aftosa encontrado en leche procedente de vacas infectadas. Se colectaron bandas claras diseminadas en fracciones de gradiente de sucrosa Ficoll de leche desnatada que tenían estructuras limitadas de membranas que no infectaban las células de riñón bovino. Títulos infectantes en el suero de leche más altos que los de la crema original o manteca sugirieron la asociación del virus con los glóbulos de grasa de la leche. Títulos infectantes en leche desnatada más elevados después del tratamiento con SDS sugirieron desprendimiento de partículas virales de subunidades de micelas disociadas de la caseína. Agentes quelantes, desemulsificantes y tripsina que alteran la estructura de los componentes individuales de la caseína de la leche, de las grasas y membrana de glóbulos de grasa no afectaron los títulos infectantes.

Physicochemical transformation of milk components and release of foot and mouth disease virus

Possible mechanisms for protective roles of milk components on foot and mouth disease virus present in the milk of infected cows were examined. Light scattering bands collected from Ficoll-sucrose gradient fractions of skim-milk contained membrane-limited structures but these were non-infectious for bovine kidney cells. Infectivity titres in buttermilk higher than those of the original cream or butter suggested association of virus with milk fat globules. Increased infectivity titres in skim-milk after treatment with SDS suggested release of virus particles from dissociated casein micelle subunits. Chelating agents, de-emulsifying agents and trypsin, which alter the structure of the individual milk components casein, lipid and milk fat globule membrane were without effect on infectivity titres.

BLACKWELL, J.H., McKERCHER, P.D., KOSIKOWSKI, F.V., CARMICHAEL, L.E., GOREWIT, R.C.
 Texto en inglés. *Res. Vet. Sci.* 35 (1) : 106-113, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (11) : Abstr. 7070, 1983).
 [USDA, Plum Island Animal Disease Center, Greenport, New York 11944, USA]

Caracterización histológica e histoquímica del tejido de la glándula mamaria de vacas infectadas con virus de la fiebre aftosa expuestas por contacto

Vacas lactantes fueron expuestas a porcinos inoculados con la cepa subtipo O₁ Brugge del virus de la fiebre aftosa (7,0 log₁₀ unidades formadoras de placas i/d por lo menos 15 días). Se colectaron muestras de leche, sangre y líquido esófago-faríngeo cada 24 horas después de la exposición y se cultivaron en células de riñón bovino. Muestras de biopsia de tejido glandular mamario fueron colectadas de la región dorsal a la cisterna glandular antes y a los 3, 7, 10, 14 y 17 días después de la exposición. Cortes seccionales del tejido mamario

Histological and histochemical characterisation of mammary gland tissue of cows infected with foot-and-mouth disease by contact exposure

Lactating cows were exposed to swine inoculated with Brugge serotype O₁ strain aphthovirus (7.0 log₁₀ plaque forming units i/d for at least 15 days). Milk, blood and oesophageal-pharyngeal fluid samples were collected every 24 h after exposure and cultured in bovine kidney cells. Mammary gland tissue biopsy samples were collected from a region dorsal to the gland cistern before and at 3, 7, 10, 14 and 17 days after exposure. Sections were examined by immunofluorescence, immunoperoxidase labelling, and for histological

fueron examinados por inmunofluorescencia, marcación por inmunoperoxidasa y por lesiones histológicas. Las vacas fueron examinadas diariamente para comprobar signos clínicos de fiebre aftosa. El virus aftoso fue detectado en el líquido esofágico-faríngeo, pero no en la sangre, a los 3 días después de exposición y un día antes del apareamiento del virus en la leche o signos clínicos. Los antígenos virales fueron demostrados por pruebas de inmunofluorescencia e inmunoperoxidasa antes del apareamiento de los signos clínicos. Los antígenos marcados fueron asociados con fragmentos semejantes a citoplasma en la luz de las limitadas estructuras de las membranas. Las lesiones histológicas consistentes de necrosis focal de estas células eventualmente se desprendían en el lumen.

lesions. The cows were examined daily for clinical signs of foot and mouth disease. Aphthovirus was detected in oesophageal-pharyngeal fluid, but not blood, 3 days after exposure and one day before the appearance of virus in the milk or clinical signs. Viral antigens were demonstrated by immunofluorescence and immunoperoxidase tests before clinical signs appeared. Labelled antigens were associated with cytoplasmic-like fragments in luminal membrane-limited structures. Histological lesions consisted of focal necrosis of these cells which eventually sloughed into the lumen.

CHEUNG, A., deLAMARTER, J., WEISS, S., KÜPPER, H.

Texto en inglés. *J. Virol.* 48 (2) : 451-459, 1983. [Dept. of Molecular Biology, Biogen S.A., 1227 Carouge/Geneva, Switzerland]

Comparación de los determinantes antigénicos más importantes de los diferentes serotipos del virus de la fiebre aftosa

Se determinaron las secuencias nucleotídicas completas que codifican el cápside de la proteína VP1 de dos subtipos del virus de la fiebre aftosa, O₁ Campos/Brasil/58 y C₃ Indaial/Brasil/71. Diez secuencias disponibles de VP1 (tres del subtipo O, tres del subtipo C y cuatro del subtipo A) fueron alineadas y comparadas. Nuestra evidencia sugiere que O₁ BFS/Britain/68 y O₁ K/Germany/66 están estrechamente relacionadas al O₁ Campos/Brasil/58. Se observaron variaciones significativas entre las secuencias de los nucleótidos de C₃ Indaial determinadas por dos laboratorios diferentes. Estas diferencias probablemente resultan de la adaptación y propagación del virus en diferentes laboratorios. En uno de los aislamientos (C₃ Biogen), una estructura de 13 pares pedunculares básicos y 13 pares básicos entrelazados está ubicada en la región variable del aminoácido 134-158. Aislamientos de diferentes serotipos difieren en dos regiones altamente variables, posiciones de aminoácidos 42-60 y 134-158, pero aislamientos del mismo serotipo muestran mayores diferencias

Comparison of the major antigenic determinants of different serotypes of foot and mouth disease virus

Complete nucleotide sequences which code for the capsid protein VP1 of two foot and mouth disease virus serotypes, O₁ Campos/Brazil/58 and C₃ Indaial/Brazil/71, have been determined. Ten available VP1 sequences (three serotype O, three serotype C, and four serotype A) were aligned and compared. Our evidence suggests that O₁ BFS/Britain/68 and O₁ K/Germany/66 are closely related to O₁ Campos/Brazil/58. Significant variations were observed between the nucleotide sequences of C₃ Indaial determined by two different laboratories. These differences are probably the result of virus adaptation and propagation in different laboratories. In one of the isolates (C₃ Biogen), a 13-base-pair stem and 13-base-pair loop structure is located in the 134-158 amino acid variable region. Isolates of different serotypes differ at two highly variable regions, amino acid positions 42-60 and 134-158, but isolates of the same serotype show major differences only in the variable region between amino acids 134-158. Since the remaining amino

sólo en la región variable entre aminoácidos 134-158. Puesto que la secuencia del aminoácido restante de VP1 es altamente conservada, se concluye que la región variable del aminoácido 134-158 está implicada en la especificidad de los subtipos, mientras que ambas regiones variables contribuyen para diferenciar los serotipos.

acid sequence of VP1 is highly conserved. we conclude that the 134-158 amino acid variable region is involved in subtypes specificity, whereas both variable regions contribute to serotype differences.

CLARKE, J.B. & SPIER, R.E.

Texto en inglés. *Vet. Microbiol.* 8 (3) : 259-270, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

Una investigación sobre causas de resistencia de una línea clonada de células BHK a una cepa de virus de la fiebre aftosa

La habilidad reducida del virus de la fiebre aftosa cepas Asia 1 Irán 1/73 para replicar en la línea celular clonada BHK AA7 no se debió a la falta de fijación del virus a la superficie de la célula. Al contrario, la principal restricción en el ciclo del crecimiento viral ocurrió durante la síntesis y procesamiento de las macromoléculas virales, y/o durante las etapas tempranas de su ensamblaje. También pueden haber contribuido para inhibir la replicación del virus la reducida eficiencia de penetración y falta de cobertura del virus fijado a las células. Los componentes virales o partículas subvirales no se acumularon y no se detectaron partículas interfirientes defectuosas. Un reducido número producido de viriones infectantes fue liberado de las células infectadas a una tasa normal. No se pudo demostrar la producción de interferón.

An investigation into causes of resistance of a cloned line of BHK cells to a strain of foot and mouth disease virus

The reduced ability of foot and mouth disease virus (FMDV) strain Asia 1 Iran 1/73 to replicate in the cloned BHK cell line AA7 was not due to lack of virus attachment at the cell surface. Instead, the main restriction in the viral growth cycle occurred during synthesis and processing of viral macromolecules, and/or during the earliest stages of their assembly. Reduced efficiency of penetration and uncoating of virus attached to the cells may also have contributed to inhibition of virus replication. Viral components or subviral particles did not accumulate and defective interfering particles were not detected. The reduced number of infective virions produced was released from infected cells at the normal rate. No interferon production could be demonstrated.

COSTA-GIOMI, M.P., PARISI, J.M., GRIGERA, P.R., BERGMANN, I.E., GOMES, I., AUGÉ DE MELLO, P., La TORRE, J.L.

Texto en inglés. In Third Meet. Europ. Group Molec. Biol. of Picornaviruses, Urbino, Italy, 5-10 Sept. 1983. Poster 49. [Centro Virología Animal (CEVAN), Serrano 661, 1414 Buenos Aires, Argentina]

Bases moleculares de atenuación del virus de la fiebre aftosa

Con el fin de investigar las bases moleculares de atenuación, se estudiaron dos cepas de virus de la fiebre aftosa, tipos O₁ Campos silvestre y O₁ Campos modificado después de varios pasajes en diferentes huéspedes. El análisis de fragmentos de

Molecular basis of attenuation in foot-and-mouth disease virus

In order to investigate the molecular basis of attenuation, two strains of FMDV: O₁ Campos wild type and O₁ Campos modified after several passages in different host, were studied. Analysis of RNase T₁-resistant fragments from

ARNasa T₁ resistentes de las cepas originales y modificadas en geles monodimensionales mostró idénticas disposiciones, excepto para el tracto del poli (C) que es menor en la cepa atenuada. Sin embargo, se detectaron varios cambios cuando los fragmentos fueron analizados en geles bidimensionales. Fueron observadas diferencias cuantitativas y cualitativas no sólo en las proteínas celulares inducidas sino también en su estructura. Además, se encontraron las mismas diferencias cuando los ARNs de ambos virus fueron trasladados *in vitro* en un lisado de reticulocito. Sin embargo se observó eficiencia semejante de traslación.

both original and modified strains in monodimensional gels showed identical patterns, except for the poly (C) tract which is shorter in the attenuated one. However, several changes were detected when the fragments were analysed in two-dimensional gels. Quantitative and qualitative differences could be observed not only in cellular induced proteins but also in the structural ones. Moreover, the same differences were found when RNAs from both viruses were translated *in vitro* in a reticulocyte lysate. However, equal efficiency of translation was observed.

DOEL, T.R. & COLLEN, T.

Texto en inglés. *J. Biol. Stand.* 11 (1) : 35-46, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

Detección e inhibición de la actividad de enzima proteolítica en preparaciones concentradas de virus inactivado de la fiebre aftosa

Se detectó la actividad de enzimas proteolíticas en un gran número de preparaciones concentradas de virus inactivado de la fiebre aftosa. Varias evidencias indicaron que por lo menos parte de esta actividad podría ser atribuida a células BHK, aunque no se puede desechar su bajo nivel de contaminación microbiana en muchas de nuestras preparaciones y ciertamente podrían realzar la actividad proteolítica celular. A partir de un experimento realizado con diferentes concentraciones de tripsina, se concluyó que las actividades proteolíticas en virus concentrado fueron suficientes para ocasionar una significativa degradación de VP1. También se demostró que el Trasylol y el suero de buey fueron inhibidores efectivos de enzimas proteolíticas en preparaciones de virus concentradas, almacenadas a 4°C durante 8 meses.

The detection and inhibition of proteolytic enzyme activity in concentrated preparations of inactivated foot and mouth disease virus

Proteolytic enzyme activity was detected in a large number of concentrated preparations of inactivated foot and mouth disease virus. Several lines of evidence indicated that at least some of this activity could be attributed to BHK cells, although low levels of microbial contamination in many of our preparations could not be discounted and would certainly enhance the cellular proteolytic activity. From an experiment with different concentrations of trypsin, it was concluded that the proteolytic activities of virus concentrates were sufficient to cause significant degradation of VP1. It was also shown that Trasylol and ox serum were effective inhibitors of proteolytic enzymes in concentrated virus preparations stored at 4°C for 8 months.

ESPINOZA, A.M. & KNOWLES, N.J.

Texto en inglés y español. *Vet. Microbiol.* 8 (6) : 555-562, 1983, y *Biol. Inst. Nac. Salud* 5 (3) : 80-85, 1984. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey GU24 ONF, England]

Nuevas cepas de virus de fiebre aftosa tipo A aisladas en el Perú (1975-1981). Estudio serológico y bioquímico

A serological and biochemical study of new field isolates of foot-and-mouth disease virus type in Peru, 1975 to 1981

Tres cepas de virus de fiebre aftosa tipo A, aisladas durante brotes ocurridos en el departamento de San Martín, Perú 1975-1981, fueron comparadas entre ellas, así como con las cepas de vacuna sudamericana A₂₄ y A₂₇ por medio de la fijación del complemento (FC), neutralización de virus (NV) y la electroforesis en gel de poliacrilamida (EGPA). La FC y NV dieron resultados comparables que permitieron diferenciar cada una de las cepas de campo entre ellas, así como de las cepas vacunales. El análisis de los polipéptidos estructurales, por medio de la EGPA, también mostró diferencias muy claras entre todos los virus examinados. Las muestras de cepas adaptadas a cultivos de tejidos y a ratones, de una de las cepas de campo, dieron patrones idénticos en la EGPA, pero se observaron diferencias en el patrón polipeptídico de la cepa A₂₄/BRA/55 y en la cepa de vacuna del Perú, las cuales no se podían distinguir serológicamente. Estos resultados ilustran una variación antigénica continuada en un área endémica en la que se ha practicado la vacunación, sin embargo las reacciones serológicas asimétricas entre la cepa de vacuna A₂₄ y la cepa más recientemente aislada, señalaría que una vacuna que contenga la cepa A₂₄ deberá brindar una protección adecuada.

Three foot-and-mouth disease virus type A isolates recovered from field outbreaks in the Department of San Martín, Peru, during the period 1975 to 1981 were compared with each other, and the South American vaccine strains A₂₄ and A₂₇, by complement fixation (CF), virus neutralization (VN) and polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE). Complement fixation and VN tests gave comparable results distinguishing the field isolates from each other and from the vaccine strains. Analysis of the structural polypeptides by PAGE also showed clear differences between all the viruses examined. Samples from tissue culture passaged and mouse adapted strains of one of the field isolates gave identical patterns in PAGE, but differences were observed in the polypeptide pattern of the A₂₄/BRA/55 strain and the Peru vaccine strain, which were serologically indistinguishable. Results illustrate a continued antigenic variation in an endemic area where vaccination has been used; however, asymmetric serological reactions between the A₂₄ vaccine strain and the most recent field isolate indicated that a vaccine incorporating A₂₄ should still give adequate protection.

FRANCIS, M.J. & BLACK, L.

Texto en inglés. *J. Hyg. (Camb.)* 91 (2) : 329-334, 1983. [Wellcome Biotechnology Ltd., Pirbright, Woking, Surrey, England]

Respuesta de anticuerpos en fluido nasal de porcino y suero después de infección o vacunación contra la fiebre aftosa

Flúidos nasales y suero recolectado de cerdos tras exposición al virus vivo de la fiebre aftosa o inoculación de vacunas oleosas de emulsión primaria (agua-en-aceite) o emulsión doble (agua-en-aceite-en-agua) se examinaron para determinar la actividad neutralizante del virus aftoso. Después de la exposición al virus, las respuestas del suero y del mucus nasal fueron similares entre sí. La actividad neutralizante en ambos se elevó a un pico máximo una a dos semanas después de la exposición y luego disminuyó lentamente. Después de la vacunación, tanto con emulsión primaria como con emulsión doble, se demostró la respuesta

Antibody response in pig nasal fluid and serum following foot and mouth disease infection or vaccination

Nasal fluid and serum collected from pigs after exposure to live foot and mouth disease (FMD) virus or injection of single oil emulsion (w/o) or double oil emulsion (w/o/w) vaccines were examined for FMD neutralising activity. After virus exposure the response profiles of serum and nasal mucus were similar to one another. In both, neutralising activity rose to a peak at one to two weeks after exposure and then subsided slowly. After vaccination with either the w/o or w/o/w preparations a neutralising response was demonstrable in the serum three to seven days after the first injection, and this was boosted by

neutralizante en el suero a los 3 a 7 días de la primera inoculación, y esto fue reforzado por revacunación a los 56 y 117 días. También se detectó actividad neutralizante en el fluido nasal a los siete días después de la primera inoculación, pero las revacunaciones a los 56 y 117 días dieron títulos neutralizantes que no fueron superiores a los observados después de la vacunación inicial.

revaccinations 56 and 117 days later. The neutralising activity was also detectable in nasal fluid seven days after the first vaccination, but subsequent revaccinations 56 and 117 days later provoked neutralising titres which were no greater than those observed after the initial vaccination.

FRANCIS, M.J., OULDRIDGE, E.J., BLACK, L.

Texto en inglés. *Res. Vet. Sci.* 35 (2) :206-210, 1983. [Wellcome Biotechnology Ltd., Pirbright, Woking, Surrey, England]

Detección de anticuerpos en fluido faríngeo de bovinos después de vacunación contra la fiebre aftosa y/o exposición al virus vivo

Se recolectaron muestras del fluido faríngeo y suero de bovinos después de exposición al virus vivo de la fiebre aftosa (con o sin vacunación anterior), o pos-vacunación vía subcutánea con virus inactivado. Se examinaron muestras de fluido faríngeo para detectar la actividad neutralizante y anticuerpos específicos IgG, IgM e IgA contra la fiebre aftosa. También se estudió la actividad neutralizante del suero. Un pico de actividad neutralizante que ocurrió a los siete días, tras exposición al virus, en el fluido faríngeo de bovinos sin vacunar correspondió a una elevación en los anticuerpos específicos IgM e IgA. Este pico aparentemente ocurrió debido al escape de suero y fluido tisular de la mucosa dañada durante la fase inflamatoria aguda de la infección. Posteriormente (20 a 60 días después de la exposición al virus), la actividad neutralizante del fluido faríngeo correspondió a una elevación en los anticuerpos específicos IgA, sugiriendo una activa producción local de anticuerpos. La actividad neutralizante del fluido faríngeo detectada después de la revacunación con emulsión oleosa o vacunas acuosas, sin exposición al virus vivo, correspondió a una elevación de anticuerpos específicos IgG e IgM, presumiblemente debido a una exudación de suero.

Antibody response in bovine pharyngeal fluid following foot-and-mouth disease vaccination and, or, exposure to live virus

Samples of pharyngeal fluid and serum were collected from cattle after exposure to live foot and mouth disease (FMD) virus (with or without prior vaccination) or after subcutaneous vaccination with inactivated virus. The pharyngeal fluid samples were examined for FMD neutralising activity and specific anti-FMD IgG, IgM and IgA antibodies. The neutralising activity of the serum was also monitored. A peak of neutralising activity which occurred in the pharyngeal fluid of unvaccinated cattle seven days after virus exposure corresponded to a rise in specific IgM and IgA antibodies. This peak appeared to be due to serum and tissue fluid escaping from the damaged mucosa during the acute inflammatory phase of infection. At later stages (20 to 60 days after virus exposure) the pharyngeal fluid neutralising activity corresponded to a rise in specific IgA antibodies, suggesting that active local antibody production was taking place. The pharyngeal fluid neutralising activity detected after revaccination with oil emulsion or aqueous vaccines, without exposure to live virus, corresponded to a rise in specific IgG and IgM antibody levels and this may have been due to serum transudation.

FRIDEL, M.

Texto en alemán. Inaugural Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, 1983, 92pp. (*Vet. Bull.* 54 (6) : Abstr. 3196, 1984.

Investigación estadística de complicaciones posvacunales después de inoculación con vacuna contra la fiebre aftosa

Entre un total de cerca de 6.5 millones de vacunaciones contra la fiebre aftosa en Alta Bavaria y cerca de 5 millones en Swabia durante 1978-1982, sólo ocurrieron complicaciones en un promedio de 0,024%. Se usaron vacunas de Frenkel y de cultivos celulares. Las complicaciones fueron de tipo alérgico inmediato (0,004%), de tipo tardío (0,001%), y desórdenes en la preñez (0,018%). El uso alternativo de diferentes tipos de vacuna en diferentes años redujo el riesgo de alergias.

Statistical investigation of postvaccinal complications after inoculation of foot and mouth disease vaccines

Among a total of nearly 6.5 million FMD vaccinations in Upper Bavaria and nearly 5 million in Swabia during 1978-1982, complications occurred in an average of only 0.024%. Frenkel and cell culture vaccines were used. Among the complications were allergies of the immediate type (0.004%), of the delayed types (0.001%), and pregnancy disorders (0.018%). Alternate use of different types of vaccine in different years reduced the risk of allergies.

GOMES, F.J.N. & THOMAZ, A.C.F.

Texto en inglés. In Third Int. Symp. Vet. Epid. Econom., Arlington, Virginia, USA, 6-10 Sept. 1982. Vet. Med. Publish. Co.: 206-209, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (6) : Abstr. 3197, 1984). [Coppe-UFRJ, Caixa Postal 68511, Rio de Janeiro, Brasil]

Pérdidas en producción de leche debidas a la ocurrencia de fiebre aftosa en un rebaño lechero - un análisis estadístico

Se presenta un método de cálculo con el cual sería posible predecir la reducción en la producción de leche debido a la fiebre aftosa, en una determinada vaca.

Loss in milk production due to foot-and-mouth disease in a dairy herd - a statistical analysis

An algorithm is presented, with which it should be possible to predict the reduction in milk production due to foot and mouth disease, in a particular cow.

HUGH-JONES, M., KEARNEY, M., CASAS OLASCOAGA, R., NESTI, A.

Texto en inglés. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2 (4) : 1039-1047, 1983. [Dept. of Epidemiology and Community Health, School of Veterinary Medicine, Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803, USA]

Estudio preliminar de los movimientos del ganado e incidencia de la fiebre aftosa entre los vacunos en el Estado de São Paulo (Brasil) en 1975 y 1976

Un análisis preliminar de los movimientos del ganado registrados en el Estado de São Paulo en 1975 y 1976 indica que las variables más útiles para predecir la incidencia departamental o espacial de la fiebre aftosa son el número de animales

A preliminary study on stock movements and the incidence of bovine foot and mouth disease in the State of São Paulo, Brazil, during 1975 and 1976

A preliminary analysis of reported livestock movements during 1975 and 1976 in São Paulo indicates that the most useful variables in predicting the departmental, or spatial, incidence of FMD are the numbers of animals sent for slaughter and

enviados al matadero y el de los reproductores que van de una granja a otra dentro del mismo departamento. Se sugiere que estas dos variables pueden reflejar la selección de animales susceptibles dentro de cada departamento y la probabilidad de que entren animales portadores en el rebaño.

the numbers of breeding stock moved from farm to farm within each department. It is suggested that these two variables may reflect the recruitment of susceptibles within each department and the probabilities of carrier animals entering herds.

KING, A.M.Q., McCAHON, D., NEWMAN, J.W.I., CROWTHER, J.R., CARPENTER, W.C.

Texto en inglés. *Current Topics in Microbiology and Immunology* 104 : 219-233, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (4) : Abstr. 1533, 1984). [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey GU24 ONF, England]

Electroenfocado en proteínas estructurales e inducidas del virus de la fiebre aftosa

El electroenfocado es un método sensible para el estudio de cambios genéticos y como técnica epidemiológica, principalmente para virus simples como el de la fiebre aftosa. Gran número de aislamientos pueden ser comparados con rapidez y facilidad.

Electrofocusing structural and induced proteins of aphthovirus

Electrofocusing is a sensitive method for studying genetic change and as an epidemiological technique, especially for simple viruses like aphthovirus. Large numbers of isolates can be compared quickly and easily.

KNUDSEN, R.C., GROOCOCK, C.M., ANDERSEN, A.A.

Texto en inglés. *J. gen. Virol.* 64 (2) : 341-348, 1983. [USDA, SEA, Plum Island Animal Disease Center, P.O. Box 848, Greenport, New York 11944, USA]

Rol de protección de anticuerpos del virus de la fiebre aftosa *in vitro* e *in vivo* en cobayos

Pruebas de neutralización por reducción en placas, usando virus de la fiebre aftosa tipo A cepa 119, y suero inmune de cobayos convalecientes infectados con esta cepa de virus, realizadas en monocamadas de una línea celular de riñón de porcino, resultaron en curvas de neutralización bifásicas en el pico de actividad debido a la presencia de por lo menos 30 a 50% de partículas virales sin neutralizar. Estos resultados fueron encontrados usando goma de tragacanto, agar, agar conteniendo DEAE-dextrano, y camadas de metilcelulosa y también se encontraron cuando se usaron monocamadas de lengua de embrión de cobayo y células de la almohadilla plantar. Virus sin neutralizar en mezclas de suero inmune del virus de la fiebre aftosa fue neutralizado después de la adición de anticuerpos anti-especies, demostrando que la fracción del virus sin neutralizar consistía de virus en la forma de complejos inmunitarios infectantes.

Protective role of foot-and-mouth disease virus antibody *in vitro* and *in vivo* in guinea pigs

Plaque reduction neutralization assays, using foot and mouth disease virus (FMDV) type A, strain 119 and immune serum from convalescent guinea pigs infected with this strain of virus and performed with monolayers of a swine kidney cell line, resulted in biphasic neutralization curves because of the presence of as many as 30 to 50% of non-neutralized virus particles at peak activity. These results were found using gum tragacanth, agar, agar containing DEAE-dextran, and methylcellulose overlays and were also found using monolayers of guinea pig embryo tongue and guinea pig embryo heelpad cells. Non-neutralized virus in immune serum-FMDV mixtures was neutralized after the addition of anti-species antibody, demonstrating that the non-neutralized virus fraction consisted of virus in the form of infectious immune complexes. These complexes were not infectious when inoculated intraperitoneally into

Estos complejos no fueron infectantes cuando inoculados por vía intraperitoneal en ratones lactantes o por vía intracardíaca en cobayos. Sin embargo fueron infectantes cuando inoculados por vía intradermal en la lengua o en la almohadilla plantar trasera de cobayos. Dosis reducidas de suero inmune transferidas de forma pasiva no protegieron al cobayo contra la formación de vesículas primarias después de la inoculación por vía intradermolingual o frente al desafío con virus en la almohadilla plantar, pero protegieron contra la difusión sistémica de virus en las patas restantes sin inocular. Altas dosis de suero inmune aplicadas de forma pasiva protegieron contra el desafío en la lengua pero fueron necesarias dosis aún mayores para proteger contra el desafío en la almohadilla plantar. El rol del anticuerpo en la protección contra la diseminación sistémica del virus de la fiebre aftosa puede resultar de complejos inmunitarios infectantes siendo removidos de la sangre por el sistema retículoendotelial. En la piel de la lengua y de la almohadilla plantar, los complejos inmunitarios permanecen infectantes, resultando en la formación de vesículas locales, excepto cuando estos tejidos contienen altas concentraciones de anticuerpos.

suckling mice or intracardially into guinea pigs. They were infectious, however, if inoculated intradermally into the tongue or rear heelpads of guinea pigs. Low doses of passively transferred immune serum did not protect guinea pigs against the formation of primary vesicles after intradermal tongue or heelpad challenge with virus but did protect against systemic spread of virus to the remaining uninoculated feet. Higher doses of passively transferred immune serum protected against tongue challenge but even higher doses were required to protect against heelpad challenge. The role of antibody in protection against the systemic spread of FMDV may be due to infectious immune complexes being removed from the blood by the reticuloendothelial system. In the dermis of the tongue and heelpad, the immune complexes remain infectious, resulting in the formation of local vesicles except when these tissues contain very high concentrations of antibody.

LOXAM, J.G. & HEDGER, R.S.

Texto en inglés, francés y español. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2 (1) : 11-24, 1983. [Asst. CVO, MAFF, Tolworth, Surbiton, Surrey, England]

Enfermedad vesicular del cerdo: síntomas, diagnóstico, epidemiología y control

La enfermedad vesicular del cerdo (EVC), en la forma aguda, es idéntica clínicamente a la fiebre aftosa y sólo se la puede diferenciar con pruebas de laboratorio. La existencia de la EVC benigna, con síntomas efímeros a menudo pasó desapercibida o fue subestimada, provocando la no declaración de casos de la enfermedad. Sólo se descubrieron los casos tras exhaustivas investigaciones veterinarias a menudo a raíz de resultados positivos en encuestas serológicas para la investigación de la EVC. Se puede disponer ahora de distintas pruebas de laboratorio, sensibles y específicas, que ofrecen un buen apoyo para la vigilancia, diagnóstico diferencial y confirmación de la existencia de la EVC.

Swine vesicular disease: clinical signs, diagnosis, epidemiology and control

In its acute form swine vesicular disease (SVD) is clinically indistinguishable from foot and mouth disease (FMD) and can be differentiated only by the use of laboratory tests. The emergence of mild SVD, with transient signs which often go unnoticed or disregarded, has resulted in cases of the disease being not reported and detected only after careful veterinary examination and often only as a consequence of investigation into positive blood test results disclosed in SVD serological surveys. A variety of sensitive and specific laboratory tests is now available which provide a reliable basis for the surveillance, differential diagnosis and confirmation of the existing of SVD. The

La inmuno-electro-osmoforesis indirecta conviene perfectamente para el examen de grandes números de sueros a efectos de diagnóstico, para las encuestas epidemiológicas y para las acciones normales de vigilancia. La epidemiología de la EVC está asociada fundamentalmente a la larga persistencia del virus en las carnes del cerdo y en el medio externo, por lo que se precisa que se lleve a cabo un riguroso control del manejo y procesamiento de los restos alimentarios (es decir, los restos domésticos, etc.) destinados a la alimentación de cerdos, así como la vigilancia del comercio de cerdos y vehículos usados para el transporte de estos animales. La erradicación de la EVC tiene capital importancia en aquellos países en los que la lucha contra la fiebre aftosa se basa en una política de no vacunación y de sacrificio sanitario.

McVICAR, H.W. & EISNER, R.J.

Texto en inglés. *J. Hyg. (Camb.)* 91 (2) : 319-318, 1983. [Plum Island Animal Disease Center, USDA, Greenport, New York, USA]

Exposición de bovinos al virus de la fiebre aftosa por aerosol

Modificaciones insignificantes de una estufa pequeña cubierta de plástico proporcionaron una cámara para la exposición de bovinos de todas las edades a aerosoles del virus de la fiebre aftosa. Los tamaños de las partículas de aerosoles fueron 76% < 3 μm , 17% 3-6 μm , y 7% > 6 μm en seguida de cerrar el nebulizador de Vilbis No. 40, y 90% < 3 μm , 8% 3-6 μm , y 2% > 6 μm a los 20-30 minutos más tarde. Las curvas de crecimiento de virus en la faringe y de viremia estaban relacionadas con la dosis de virus a la cual los bovinos de prueba fueron expuestos, y fueron similares a las de los bovinos inoculados por vía intranasal.

PAY, T.W.F., HINGLEY, P.J., RADLETT, P.J., BLACK, L., O'REILLY, K.J.

Texto en inglés. Mtg. Res. Gp. Stand. Tech. Comm. Control of FMD (FAO), Lelystad, 1983, p52. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (1) : 84/19, 1984). [Wellcome Biotechnology Ltd., Pirbright, Woking, Surrey, England]

Correlación entre la dosis del antígeno 140S, la respuesta de anticuerpos seroneutralizantes y la protección al desafío inducida por vacunas contra la fiebre aftosa

counter-immunoelectro-osmophoresis test (CIEPT) is ideally suited to screening sera for diagnosis, for use in epidemiological investigations and for routine surveillance. The epidemiology of SVD is related essentially to the extraordinary persistence of the causal virus both in pig meat and outside the host. Consequently strict control is necessary of the handling and processing of waste food (i.e. household scraps, etc.) for feeding to pigs, of the marketing of pigs and of vehicles used to transport pigs. The eradication of SVD is of vital importance in countries in which the control of FMD is based on a policy of non-vaccination and stamping-out.

Aerosol exposure of cattle to foot and mouth disease virus

Slight modifications of a small, plastic covered greenhouse provided a chamber for the exposure of cattle of all ages to aerosols of foot and mouth disease virus. Particle size distributions of aerosols were 76% < 3 μm , 17% 3-6 μm , and 7% > 6 μm immediately after the deVilbis no. 40 nebulizer used was turned off and 90% < 3 μm , 8% 3-6 μm , and 2% > 6 μm 20-30 min later. Pharyngeal virus growth curves and viremia patterns correlated well with the dose of virus to which test cattle were exposed and were similar to those of cattle inoculated intranasally.

The correlation of 140S antigen dose with the serum neutralising antibody response and with protection from challenge induced by FMD vaccines

Se realizó un análisis de los datos extraídos de pruebas de potencia oficiales realizadas en el Reino Unido con vacunas monovalentes O₁BFS, C₁ Noville y A₂₄ Cruzeiro. Se calcularon regresiones para las siguientes correlaciones: porcentaje de protección (Probit) versus log de la dosis de antígeno (140S); log del título del anticuerpo del suero neutralizante (SN₅₀) versus log de la dosis del antígeno; porcentaje de protección (Probit) versus log SN₅₀. Fue necesario utilizar 30 a 40 veces más masa antigénica para el tipo O que para los tipos A y C para conferir el mismo nivel de protección. Peso por peso, el tipo O fue un poco más inmunogénico en el aumento de anticuerpos. Bovinos inmunizados con vacuna tipo O necesitaron títulos de anticuerpos mucho más elevados para ser protegidos contra el desafío que los bovinos inmunizados con vacunas tipo A o C.

An analysis was made of data derived from UK official potency tests on monovalent O₁BFS, C₁ Noville and A₂₄ Cruzeiro vaccines. Regressions were calculated for the following correlations: percentage protection (Probit) versus log (140S) antigen dose; log serum neutralising antibody titre (SN₅₀) versus log antigen dose; percentage protection (Probit) versus log SN₅₀. Thirty to forty times more antigen mass was required for the type O than for the types A and C antigens to confer the same level of protection. Weight for weight type O antigen was slightly more immunogenic in raising antibody. Cattle immunised with type O vaccine required much higher antibody titres to be protected against challenge than did cattle immunised with type A or type C vaccines.

SAMARA, S.I. & PINTO, A.A.

Texto en inglés. *Vet. Rec.* 113 (20) : 472-473, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (2) : 84/78, 1984). [Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias—UNESP, 14870 Jaboticabal, SP, Brasil]

Detección de portadores de virus de la fiebre aftosa entre búfalos (*Bubalus bubalis*) después de un brote de la enfermedad en bovinos

Se encontró evidencia de infección subclínica con virus de la fiebre aftosa tipo A en búfalos (*Bubalus bubalis*) en el estado de São Paulo, Brasil. En un establecimiento (A), 257 búfalos estuvieron en contacto con 1.410 bovinos que presentaban una alta incidencia de la enfermedad clínica. En otro establecimiento (B), 10 búfalos estuvieron en contacto con 4.500 porcinos y 50 bovinos y todos fueron infectados clínicamente. No se observaron signos clínicos en búfalos en ninguno de los establecimientos, pero se recuperó virus en muestras de fluido esofágico-faríngeo por medio de "Probang", a los 21 a 30 días después del desaparecimiento del brote, en 2 de 10 búfalos (A) y de 2 de 8 búfalos (B). Asimismo, se detectó anticuerpo VIA en 43 sueros de 81 terneros de búfalos sin vacunar (A) y en 4 sueros procedentes de un grupo de 8 sueros de búfalos (B). Los virus recuperados de búfalos fueron

Detection of foot-and-mouth disease carrier among water buffalo (*Bubalus bubalis*) after an outbreak of the disease in cattle

Evidence was found of subclinical infection with type A foot-and-mouth disease virus in water buffalo (*Bubalus bubalis*) in São Paulo State, Brazil. On one farm (A), 257 buffaloes were in contact with 1410 cattle which showed a high incidence of clinical disease; and on another farm (B), 10 buffaloes were in contact with 4500 pigs and 50 cattle all of which became clinically infected. No clinical signs were observed in buffalo on either farm, but virus was recovered in oesophageal-pharyngeal fluid samples taken by probang 21 to 30 days after the onset of the outbreak from 2 of 10 buffaloes (Farm A) and 2 of 8 buffaloes (Farm B). VIA antibody was detected in sera from 43 of 81 unvaccinated buffalo calves (Farm A) and in 4 of 8 buffalo sera (Farm B). The viruses recovered from buffaloes were serologically identical to the virus recovered from other species on the same farm,

serológicamente idénticos a los virus recuperados de otras especies en el mismo establecimiento, aunque los virus en los dos establecimientos fueron serológicamente distintos.

although the viruses on the two farms were serologically distinct.

SARMA, G., KUMAR, S., LAL, S.M.

Texto en inglés. *Indian Vet. Med. J.* 7 (2) : 65-69, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (4) : Abstr. 1534, 1984). [Indian Veterinary Research Institute, Hebbal, Bangalore 560 024, India]

Producción de virus de la fiebre aftosa en suspensión de cultivo de células BHK₂₁ usando suero bovino tratado con polietilenglicol

La multiplicación del virus en suspensión de cultivo de células BHK₂₁ fue pobre cuando no se adicionó suero al medio de crecimiento y también fue pobre cuando 2% del suero bovino mezclado, conteniendo un elevado título de anticuerpo neutralizante de virus aftoso, fue adicionado. Se obtuvo una buena producción de virus cuando el suero tratado con polietilenglicol (para remover el anticuerpo neutralizante) fue adicionado al medio.

Foot-and-mouth disease virus production in BHK₂₁ suspension cell cultures using polyethylene glycol treated bovine serum

Viral multiplication in suspension cultures of hamster kidney cells was poor when serum was not added to the growth medium and was also poor when 2% pooled bovine serum containing a high titre of aphthovirus neutralizing antibody was added. A good yield of virus was achieved when serum treated with polyethylene glycol (to remove neutralizing antibody) was added to the medium.

SARMA, G., VASANTHA, S., LAL, S.M.

Texto en inglés. *Indian Vet. J.* 60 (5) : 333-335, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (2-3) : Abstr. 610, 1984). [Indian Veterinary Research Institute, Hebbal, Bangalore 560 024, India]

Anticuerpos neutralizantes del virus de la fiebre aftosa en suero bovino recolectado en un matadero

Diez partidas, cada una consistiendo de una mezcla de suero de 10 bovinos adultos sacrificados en Bangalore, fueron investigadas para detectar anticuerpos neutralizantes de cuatro tipos de virus de la fiebre aftosa. Los promedios log de los índices fueron 1,47 para el tipo O, 1,17 para el tipo A, 1,12 para el C, y 0,96 para el tipo Asia₁. El título más elevado frente al tipo O fue atribuido a los brotes de campo más frecuentes debidos a este tipo. La dificultad para producir vacunas de virus con suero con tan elevado contenido de anticuerpos fue superada por medio del tratamiento con polietilenglicol antes de su incorporación al medio de crecimiento.

Foot-and-mouth disease virus neutralizing antibodies in bovine serum collected from slaughterhouse

Ten batches, each consisting of pooled serum from ten adult cattle slaughtered in Bangalore, were assayed for neutralizing antibodies to four types of aphthovirus. The mean log indices were 1.47 for type O, 1.17 for type A, 1.12 for type C, and 0.96 for Asia₁. The higher titre against type O was ascribed to the more frequent field outbreaks of this type. The difficulty of producing virus vaccines with serum of such high antibody content was overcome by treatment with polyethylene glycol before incorporation into the growth medium.

TEWARI, S.C. & RAO, B.U.

Texto en inglés. *Indian J. Anim. Sci.* 53 (5) : 488-493, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (2-3) : Abstr. 621, 1984). [Veterinary Research Institute, Mukteswar-Kumaon, Uttar Pradesh 263 138, India]

Factores que afectan la recuperación de virus de muestras de flúidos esofágico-faríngeos de bovinos portadores de fiebre aftosa

La tasa de recuperación de virus de la fiebre aftosa fue mejorada diluyendo muestras de flúidos esofágico-faríngeos con solución de Hank más 0,5% de hidrolisado de lactoalbúmina y glicerol (en vez de buffer fosfatado), seguido de homogenización con fluorocarbono (método de Suttmöller y G.E. Cottral, 1967). En cultivos primarios en monocamadas de células tiroideas de bovino se detectó mejor virus tipo C que en células de riñón bovino o células BHK-21.

Factors affecting recovery of virus from oesophageal-pharyngeal fluid samples of foot-and-mouth disease carrier cattle

The rate of recovery of aphthovirus was improved by diluting samples of oesophageal-pharyngeal fluid with Hank's solution plus 0.5% lactalbumin hydrolysate and glycerol (instead of phosphate buffer), followed by homogenization with fluorocarbon (method of P. Suttmöller and G.E. Cottral, 1967). Primary monolayer cultures of bovine thyroid cells detected type C virus better than bovine kidney or BHK-21 cells.

bibliografía sobre enfermedades vesiculares

vesicular diseases bibliography

ABU ELZEIN, E.M.E.

Fiebre aftosa en el Sudán. *Texto en inglés.* (Foot-and-mouth disease in the Sudan). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2 (1) : 177-188, 1983. [Dept. of FMD, Central Vet. Res. Inst., Soba, Khartoum, Sudan]

ANDERSON, E.C., DOUGHTY, W.J., MUTHIANI, A.

Observaciones sobre la estabilidad de los antígenos de la vacuna antiaftosa. *Texto en inglés.* (Observations on the stability of foot-and-mouth disease vaccine antigens). *Vaccine* 1 (1) : 26-30, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

ATA, F.A.

Investigación en laboratorio del primer brote de fiebre aftosa tipo Asia 1 en Kuwait. *Texto en inglés.* (Laboratory investigation on the first outbreak of foot-and-mouth disease type Asia 1 in Kuwait). *Journal of the Egyptian Vet. Med. Assoc.* 43, 55-63, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (7) : Abstr. 4513, 1983). [Serum and Vaccine Institute, Abbasia, Cairo, Egypt]

BECK, E., FEIL, G., STROHMAIER, K.

Las bases moleculares de la variación antigénica del virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés.* (The molecular basis of the antigenic variation of foot-and-mouth disease virus). *EMBO Journal* 2 (4) : 555-559, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (3) : 84/44, 1984). [Microbiology, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, 6900 Heidelberg, Federal Rep. of Germany]

BECK, E., FORSS, S., STREBEL, K., CATTANEO, R., FEIL, G.

Estructura del sitio inicial de transferencia y de las estructuras proteicas en el virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés.* (Structure of the FMDV translation initiation site and of the structural proteins). *Nucl. Acids Res.* 11 (22) : 7873-7885, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (4) : 84/47, 1984). [Microbiology, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, 6900 Heidelberg, Federal Rep. of Germany]

BERGMANN, I., COSTA GIOMI, M.P., AUED, M.E., DURINI, L., AUGÉ DE MELLO, P., CENTENO, E., LA TORRE, J.L.

Estudio de cepas de campo del virus de la fiebre aftosa de la República Argentina y de Sudamérica. *Texto en español.* (Study of field strains of foot-and-mouth disease virus from Argentina and South America). XVIII Reunión Sociedad Argentina de Investigación Bioquímica (SAIB), 1982. [CEVAN, Serrano 661, 1414 Buenos Aires, Argentina]

BÖHM, H.O.

El efecto del tratamiento aeróbico termofílico en líquidos de estiércol de porcinos conteniendo diferentes virus. *Texto en inglés.* (The effect of aerobic-thermophilic treatment on liquid manure of pigs containing different viruses). In: Hygienic problems of animal manures, [ed. D. Strauch]. Stuttgart, Federal Rep. of Germany; Institute für Tiermedizin, 1983. p.183-198. (*Vet. Bull.* 53 (6) : Abstr. 3865, 1983).

CLARKE, J.B.

Transformación y virus de la fiebre aftosa. Productividad de algunas líneas celulares BHK. *Texto en inglés*. (Transformation and foot and mouth disease virus (FMDV). Productivity of some BHK cell lines). *Acta Virologica* 27 (6) : 534, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey GU24 ONF, England]

CLARKE, B.E., CARROLL, A.R., ROWLANDS, D.J., NICHOLSON, B.H., HOUGHTEN, R.A., LERNER, R.A., BROWN, F.

Péptidos sintéticos que simulan la especificidad del virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés*. (Synthetic peptides mimic subtype specificity of foot and mouth disease virus). In: Federation of European Biochemical Societies 157 (2) : 261-264, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (2) : 84/22, 1984). [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

COSTA GIOMI, M.P., PARISI, J.M., GRIGERA, P., AUGÉ DE MELLO, P., BERGMANN, I., LA TORRE, J.L.

Análisis bioquímico de una cepa atenuada del virus de la fiebre aftosa. *Texto en español*. (Biochemic analysis of attenuated strain of foot-and-mouth disease virus). XIX Reunión Sociedad Argentina de Investigación Bioquímica (SAIB), 1983. [CEVAN, Serrano 661, 1414 Buenos Aires, Argentina]

DAS, S.K.

Nota sobre la detección de anticuerpos del virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés*. (A note on detection of foot-and-mouth disease virus antibodies). *Indian J. Comparat. Microbiol. Immunol. Infect. Dis.* 4 (3) : 171-173, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (4) : Abstr. 1528, 1984). [Vet. Res. Inst. Mukteswar-Kumaon, Uttar Pradesh, India]

DAWE, P.S. & KING, A.M.Q.

Lugares de mutación en el polipéptido VP1 del virus de la fiebre aftosa que afectan la virulencia en ratones blancos y patogenicidad de la célula BHK 21. *Texto en inglés*. (Point mutations in polypeptide VP1 of foot-and-mouth disease virus affect mouse virulence and BHK 21 cell pathogenicity). *Arch. Virol.* 76 : 117-126, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

DELLA-PORTA, A.J.

Situación de las vacunas de fiebre aftosa incluyendo las producidas por la ingeniería genética. *Texto en inglés*. (Current status of foot-and-mouth disease vaccines including the use of genetic engineering). *Australian Vet. J.* 60 (5) : 129-135, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (10) : Abstr. 6316, 1983). [CSIRO Div. Anim. Hlth, Nat. Hlth Lab., Private Bag No. 1, PO, Parkville, Victoria 3052, Australia]

DILOVSKI, M. & TEKERLEKOV, P.

Comparación de vacuna de la fiebre aftosa preparada con diferentes métodos de inactivación del virus. *Texto en búlgaro*. (Comparison of foot-and-mouth disease vaccines prepared with different methods of virus inactivation). *Veterinarnomeditsinski Nauki* 20 (5/6) : 41-45, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (2-3) : Abstr. 619, 1984). [Tsentralna Laboratoriya Veterinarni Preparati, Sofia, Bulgaria]

DIMITRIADIS, I.

Detección del virus de la fiebre aftosa en bovinos después de una infección experimental. *Texto en griego*. (Detection of foot-and-mouth disease virus in cattle after experimental infection). *Deftion tes Hell. Kteni. Hetaireias (Bull. of the Hellenic Veterinary Medical Society* 34 (1) : 3-13, 1983). (*Vet. Bull.* 54 (2-3) : Abstr. 612, 1984). [Foot-and-Mouth Disease Laboratory, Ag. Paraskevi, Attiki, Greece]

DONALDSON, A.I.

Información cuantitativa sobre la transmisión del virus de la fiebre aftosa por vía aerógena: su producción, vehiculización y deposición. *Texto en inglés*. (Quantitative data on airborne foot-and-mouth disease virus: its production, carriage and deposition). *Phil. Trans. R. Soc. London (B)* 302 : 529-534, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (3) : 84/39, 1984). [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

DUCHESNE, M., CARTWRIGHT, T., CRESPO, A., BOUCHER, F., FALLOURD, A.

Localización del epítotope neutralizante del virus de la fiebre aftosa utilizando anticuerpos neutralizantes monoclonales. *Texto en inglés*. (Localization of a neutralization epitope of foot-and-mouth disease virus using neutralizing monoclonal antibodies). *J. Gen. Virol.* 65 (9) : 1559-1566, 1984. [Lab. Roger Bellon, 18, rue de Montbazou, 37260 Monts, France]

DUMANOVA, L. & TEKERLEKOV, P.

Diferenciación de cepas de virus de fiebre aftosa por medio de ensayos de enzimas ligadas a inmunosorbentes. *Texto en búlgaro*. (Differentiation of aphthovirus strains by enzyme linked immunosorbent assay). *Veterinarnomeditsinski Nauki* 20 (2) : 13-19. (*Vet. Bull.* 53 (10) : Abstr. 6309, 1983). [Tsentrallen Veterinarnomed. Institut, Sofia, Bulgaria]

DUTTA, P.K., SARMA, G., DAS, S.K.

La fiebre aftosa en búfalos de la India. *Texto en inglés*. (Foot-and-mouth disease in Indian buffaloes). *Vet. Rec.* 113 : 134, 1983. [Dept. of Microbiology, College of Vet. Sci, Assam Agricultural University, Khanapara, Guwahati-781022 Assam, India]

FERRIS, N.P. & DONALDSON, A.I.

La influencia del suero normal de cobayo y prueba sistemática de cultivo celular en neutralización de virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés*. (The influence of normal guinea-pig serum and tissue culture assay system on foot and mouth disease virus neutralisation). *Comp. Immun. Microbiol. infect. Dis.* 6 (2) : 161-169, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (5) : 84/61, 1984). [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

GAMETCHU, B., MORGAN, D.O., McKERCHER, P.D., SCOTT, F.W.

Inmunogenicidad del virus tipo O₁ reproducido en monocamada o suspendido en líneas celulares BHK. *Texto en inglés*. (Immunogenicity of foot-and-mouth disease virus type O₁ replicated in either monolayer or suspended BHK cell system). *Comp. Immun. Microbiol. infect. Dis.* 6 (1) : 19-29, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (7) : 84/86, 1984). [U.S. Dept. of Agric., SEA, NER, PIADC. P.O. Box 848, Greenport, NY, USA]

GLOSTER, J.

Prognóstico de la diseminación aerógena de la fiebre aftosa y de la enfermedad de Newcastle. *Texto en inglés*. (Forecasting the airborne spread of foot-and-mouth disease and Newcastle disease). In: The aerial transmission of disease, London, J.B. Brooksby, Royal Society, 1983. pp.535-540. [Meteorological Office, London Rd, Bracknell, Berks RG12 2SZ, England]

GOEL, A.C. & RAI, A.

Caracterización del subtipo Asia 1/2 de la fiebre aftosa aislado en la India y desarrollado de una vacuna purificada y altamente concentrada, así como de su prueba de potencia. *Texto en inglés*. (Characterization of aphthovirus subtype Asia 1/2 recovered in India and development and potency testing of a highly concentrated purified vaccine). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 2* (4) : 1049-1058, 1983. [Central FMD Typing Laboratory, Indian Veterinary Research Institute, Mukteswar, 263138 (U.P.), India]

GOMEZ YAFAL, A. & PALMA, E.L.

Morfogénesis del virus de la fiebre aftosa: caracterización de precursores de bajo coeficiente de sedimentación. *Texto en español*. (Morphogenesis of the foot-and-mouth disease virus: characterization of precursors of low sedimentation coefficient). In: XVIII Reunión Sociedad Argentina de Investigación Bioquímica (SAIB), 1982. [Deptº de Virología, C.I.C.V., I.N.T.A., Castelar, Argentina]

GOUNEL, F., & JOUBERT, L.

Vigilancia serológica en fiebre aftosa usando una técnica automatizada de inhibición de fijación del complemento. Proposición de un cribaje inicial por precipitación indirecta en gel. *Texto en francés*. (Serological surveillance of foot-and-mouth disease using an automated complement fixation inhibition technique. Proposed initial screening by indirect gel precipitation). *Sciences Vétérinaires Médecine Comparée 85* (1) : 35-39, 1983. (*Vet. Bull. 54* (7) : Abstr. 4067, 1984. [Ecole Nat. Vét., Route de Sain-Bel, Marcy-l'Étoile, 69260 Charbonnières-les-Bains, France])

HARENSAPE, J.M., KING, A.M.Q., McCAHON, D.

Localización de un determinante inmunizante dentro del polipéptido VP1 del tipo O del virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés*. (Location of an immunizing determinant within polypeptide VP1 of type O aphthovirus). *J. gen. Virol. 64* (11) : 2357-2365, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

HARENSAPE, J.M. & McCAHON, D.

Cuatro determinantes antigénicos independientes en el cápside de polipéptidos del virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés*. (Four independent antigenic determinants on the capsid polypeptides of aphthovirus). *J. gen. Virol. 64* (11) : 2345-2355, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

HIGGINS, A.J.

Observaciones sobre las enfermedades del camello árabe (*Camelus dromedarius*) y su control. Una revisión. *Texto en inglés*. (Observations on the disease of the Arabian camel (*Camelus dromedarius*) and their control. A review). *Vet. Bull. 53* (12) : 1089-1100, 1983. [The Royal Veterinary College, University of London, North Mymms, Hertfordshire, AL9 7TA, England]

KADOI, K.

Estudios del virus de la fiebre aftosa. Producción de anticuerpos neutralizantes en el suero de cobayos inoculados con vacunas trivalentes de fiebre aftosa. *Texto en japonés*. (Studies on foot-and-mouth disease virus. Production of serum neutralizing antibody in guinea pigs inoculated with trivalent FMD vaccines). *Bull. Coll. Agric. and Vet. Med., Nihon University 40* : 41-44, 1983. (*Vet. Bull. 53* (11) : Abstr. 7074, 1983. [Coll. Agric. Nihon Univ., Setagaya-ku, Tokyo 154, Japan])

LEBENDIKER, M.A., SCODELLER, E.A., VASQUEZ, C.

Caracterización de la endoribonucleasa asociada al virus de la fiebre aftosa (VFA). *Texto en español*. (Characterization of the endoribonuclease associated to foot-and-mouth disease virus (FMDV). In: XVIII Reunión Sociedad Argentina de Investigación Bioquímica (SAIB), 1982. [CEVAN, Serrano 661, 3º piso, 1414 Capital Federal, Argentina]

MARQUARDT, O. & BACHMANN, P.A.

Múltiples homologías existentes entre el tamaño de la oligonucleotide y los ácidos nucleicos de los picornavirus. *Texto en inglés*. (Multiple homologies of oligonucleotide size exist between nucleic acids of picornaviruses). *J. gen. Virol.* 64 : 1643-1648, 1983. [Inst. für Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchen-mezizin, 8000 München 22, Federal Rep. of Germany]

MASSOUH, E.J., FERREK, E.G.A., BRUNENGO, A.M.

Expresión de antígenos virales en células BHK21 cosechadas a diferentes tiempos posinfección con aftovirus C. *Texto en español*. (Expression of viral antigen in BHK21 cells harvested at different times after inoculation of aphthovirus type C). *Revista Argentina de Microbiología* 15 (2) : 83-93, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (4) : Abstr. 1532, 1984). [Cátedra Inmunológica, Dep. Química Biológica, Fac. Ciencias Exactas, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina]

MASSOUH, E.J., FERREK, E.G.A., BRUNENGO, A.M.

Precipitados inmunes de células BHK21 infectadas con aftovirus C y sueros hiperinmunes de conejos. *Texto en español*. (Analysis of immune precipitates formed by the action of serum from rabbits hyperimmunized with aphthovirus and hamster kidney cells infected with type C aphthovirus). *Revista Argentina de Microbiología* 15 (3) : 131-142, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (8) : Abstr. 4963, 1984). [Cátedra Inmunológica, Dep. Química Biológica, Fac. Ciencias Exactas, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina]

McCULLOUGH, K.C., BUTCHER, R.N., PARKINSON, D.

Líneas celulares de hibridoma que secretan anticuerpos monoclonales contra el virus de la fiebre aftosa. I. Requerimientos de cultivos celulares. *Texto en inglés*. (Hybridoma cell lines secreting monoclonal antibodies against foot-and-mouth disease virus. 1. Cell culturing requirements). *J. Biol. Stand.* 11 : 171-181, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

McCULLOUGH, K.C., BUTCHER, R.N., PARKINSON, D.

Líneas celulares de hibridoma que secretan anticuerpos monoclonales contra el virus de la fiebre aftosa. II. Condiciones de clonaje. *Texto en inglés*. (Hybridoma cell lines secreting monoclonal antibodies against foot-and-mouth disease virus (FMDV). II. Cloning conditions). *J. Biol. Stand.* 11 : 183-194, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

MELOEN, R.H., BRIARE, J., WOORTMEYER, R.J., VAN ZAANE, D.

Determinante del antígeno principal detectado por la neutralización de anticuerpo monoclonal en la partícula viral intacta de fiebre aftosa cuando está ausente de VP1. *Texto en inglés*. (The main antigenic determinant detected by neutralizing monoclonal antibodies on the intact foot-and-mouth disease virus particle is absent from isolated VP1). *J. gen. Virol.* 64 (5) : 1193-1198, 1983. [Central Vet. Inst., Virology Department, Lelystad, The Netherlands]

MISRA, L.D., BUTCHAIHAH, G., RAO, M.V.S.

Estudios sobre la adaptabilidad del medio Lindholm B para la propagación del virus de fiebre aftosa en células BHK-21. *Texto en inglés.* (Studies on the suitability of Lindholm B medium for the propagation of foot-and-mouth disease virus on BHK-21 cells). *Indian J. Microbiol. Immunol. and Infect. Dis.* 4 (1) : 41-44, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (12) : Abstr. 7703, 1983). [Indian Vet. Res. Abstr. Inst., Hebbal, Bangalore 560 024, India]

MISHRA, K.C. & GHEI, J.C.

Lugares de localización de las lesiones producidas por el virus de fiebre aftosa en cabras de Sikkim. *Texto en inglés.* (Target sites of aphthovirus infection in Sikkim local goats). *Indian Vet. Med. J.* 7 (4) : 227-228, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (11) : Abstr. 7089, 1984). [ICAR Res. Complex for NEH Region, Sikkim Centre, Tadong, Gangtok-737 102, India]

MISHRA, K.C. & GHEI, J.C.

Un brote severo de fiebre aftosa en cabras de Sikkim debido al virus A₂₂. *Texto en inglés.* (A severe outbreak of foot-and-mouth disease in local goats of Sikkim due to A₂₂ virus). *Indian Vet. J.* 60 (5) : 410-412, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (12) : Abstr. 7700, 1983). [ICAR Res. Complex for NEH Region, Sikkim Centre, Tadong, Gangtok-737 102, India]

MURDIN, A.D., DOEL, T.R., SPIER, R.E.

Aislamiento de las proteínas del cápside del virus de la fiebre aftosa por el método de cromatofocoso. *Texto en inglés.* (Isolation of capsid proteins of foot-and-mouth disease virus by chromatofocusing). *J. Virol. Meth.* 7 (4) : 207-216, 1983. [Anim. Virus Res. Inst. Pirbright, Woking, Surrey, England]

NDIRITU, C.G., OULDRIDGE, E.J., HEAD, M., RWEYEMAMU, M.M.

Evaluación serológica de los virus de la fiebre aftosa SAT 2 desde 1979 a 1982 en Kenia. *Texto en inglés.* (A serological evaluation of 1979-1982 Kenyan foot-and-mouth disease type SAT 2 viruses). *J. Hyg. (Camb.)* 91 : 335-341, 1983. [Wellcome Biotechnology Ltd., FMD Vaccine Laboratory, Ash Road, Pirbright, Woking, Surrey, England]

NICHOLLS, M.J., RWEYEMAMU, M.M., OKEKE, E.N., SHIDALI, N.N., LAMORDE, A.G.

El control de la fiebre aftosa por vacunación: consideraciones para Nigeria. *Texto en inglés.* (The control of foot and mouth disease by vaccination: Considerations for Nigeria). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2 (3) : 771-780, 1983. [Wellcome Biotechnology Ltd., FMD Vaccine Laboratory, Ash Road, Pirbright, Woking, Surrey, England]

OVERBY, E. & ZYAMBO, G.C.N.

Brotos de fiebre aftosa en Zambia. *Texto en inglés.* (Foot and mouth disease outbreaks in Zambia). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2 (1) : 189-197, 1983. [Zambia Inst. of Animal Health, P.O. Box 237, Mazabuka, Zambia]

PAY, T.W.F.

Variación del virus de fiebre aftosa: aplicación de estas variaciones en la producción de vacuna. *Texto en inglés.* (Variation in foot and mouth disease: application to vaccination). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2 (3) : 701-723, 1983. [Wellcome Biotechnology Ltd., FMD Vaccine Laboratory, Ash Road, Pirbright, Woking, Surrey, England]

POLATNICK, J. & WOOL, S.H.

Asociación de la polimerasa inducida del ARN del virus de la fiebre aftosa con células huésped. *Texto en inglés.* (Association of foot-and-mouth disease virus induced RNA polymerase with host cell organelles). *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* 6 (3) : 265-272, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (3) : 84/37, 1984). [Plum Island Animal Disease Center, USDA, P.O. Box 848, Greenport, NY, USA]

POLATNICK, J. & WOOL, S.H.

Correlación externa e interna de los cambios estructurales en células infectadas con el virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés.* (Correlation of surface and internal ultrastructural changes in cells infected with foot-and-mouth disease virus). *Can. J. Comp. Med.* 47 (4) : 440-444, 1983. [Plum Island Animal Disease Center, USDA, P.O. Box 848, Greenport, NY, USA]

PONOMAREV, A.P., MOLCHANOV, A.I., UZYUMOV, V.L.

Medida de la concentración de partículas del aftovirus en una suspensión. *Texto en ruso.* (Measuring the concentration of aphthovirus particles in a suspension). *Veterinariya, Moscow*, 1 : 22-24, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (4) : Abstr. 2362, 1983). [Vsesoyuznyi Yashchurnyi Institut, gorod Vladimir, Yuskovets, USSR]

PRASAD, I.J.

Cambios histopatológicos en tejidos de bovinos infectados con virus tipo Asia 1 de la fiebre aftosa. *Texto en inglés.* (Histopathological changes in the tissues of cattle infected with foot and mouth disease virus type Asia 1). *Indian J. Comp. Microbiol., Immunol. and Infect. Dis.* 4 (4) : 264-265, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (11) : Abstr. 7090, 1984). [Veterinary Research Institute, Mukteswar, Kumaon Dist., Nainital 263 138, India]

RAI, A. & GAGENDRAGAD, M.R.

Detección del antígeno del virus de la fiebre aftosa en frotis y cortes de tejido por la técnica de la inmunoenzima. *Texto en inglés.* (Detection of aphthovirus antigen in leukocyte smears and tissue sections by immunoenzyme technique). *Indian J. Microbiol., Immunol. and Infect. Dis.* 4 (1) : 10-13, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (12) : Abstr. 7702, 1983). [Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar 243 122, U.P., India]

RAI, A. & GOEL, A.C.

Variación antigénica en muestras de virus de la fiebre aftosa Asia 1 recuperadas en India durante 1980-1982. *Texto en inglés.* (Antigenic variation in FMD virus type Asia 1 strains recovered in India during 1980-1982). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2 (1) : 153-160, 1983. [Central Laboratory Indian Veterinary Research Institute, Mukteswar-Kumaon, U.P., India]

RAI, A. & GOEL, A.C.

Una variación antigénica emergente en cepas de virus de la fiebre aftosa tipo O en India. *Texto en inglés.* (Emergence of an antigenic variation in FMD virus type O strains in India). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2 (1) : 161-170, 1983. [Central Laboratory, Indian Veterinary Research Institute, Mukteswar-Kumaon, U.P., India]

RAO, M., RAO, V., RAI, A.

Tipificación del virus de la fiebre aftosa por un método modificado de microfijación del complemento. *Texto en inglés.* (Typing of foot-and-mouth disease virus by a modified micro-complement fixation text). *Indian Vet. J.* 60 (2) : 143-146, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (10) : Abstr. 6308, 1983). [Vet. Biol. Res. Inst., Hyderabad, 509 028 Andhra Pradesh, India]

REHMAN, A., SARMA, G., KALITA, C.C., RAHMAN, S.

Estudios en los efectos posvacunales de vacunación contra la fiebre aftosa en bovinos. *Texto en inglés.* (Studies on the post-vaccinal effects of foot-and-mouth disease vaccination in cattle). *Indian Vet. J.* 60 (12) : 957-961, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (8) : Abstr. 4961, 1984). [Coll. Vet. Sci. Agric. Univ., Khanapara, Gauhati-781 022, Assam, India]

ROBERTSON, B.H., MOORE, D.M., GRUBMAN, M.J., KLEID, D.G.

Identificación de una porción expuesta del polipéptido inmunogénico VP1 en el cápside del virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés.* (Identification of an exposed region of the immunogenic capsid polypeptide VP1 on foot-and-mouth disease virus). *J. Virol.* 46 (1) : 311-316, 1983. [Plum Island Animal Disease Center, USDA, Greenport, New York 11944, USA]

ROBERTSON, B.H., MORGAN, D.O., MOORE, D.M., GRUBMAN, M.J., CARD, J., FISCHER, T., WEDDELL, G., DOWBENKO, D., YANSURA, D.

Identificación de la secuencia del aminoácido y nucleótidos de la polimerasa del ARN del virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés.* (Identification of amino acid and nucleotide sequence of the foot and mouth disease virus RNA polymerase). *Virology* 126 : 614-623, 1983. [Plum Island Animal Disease Center, USDA, Greenport, New York, 11944, USA]

RÖHRER, H.

Diferencias significantes de factores epizootológicos en el control de la fiebre aftosa. Una breve revisión. *Texto en inglés.* (Differential significance of epizootological factors in the control of foot-and-mouth disease. A brief review). *Acta Viroológica* 27 (4) : 371-375, 1983. [Horstenweg 1, DDR-183, Rathenow-West, German Democratic Republic]

ROSSETTI, O.L., CAMPOS, R.H., CARRILLO, E.C., TORRES, R.A.

Modo de penetración del virus de la fiebre aftosa por vía parenteral y localización intracelular en células BHK. *Texto en español.* (Mode of penetration and intracellular localization of incoming parental foot-and-mouth disease virus (FMDV) in BHK cells). *Microbiológica* 6 (1) : 35-44, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (7) : 84/90, 1984). [Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Univ. de Buenos Aires, Argentina]

ROWLANDS, D.J., CLARKE, B.E., CARROLL, A.R., BROWN, F., NICHOLSON, B.H., BITTLE, J.L., HOUGHTEN, R.A., LERNER, R.A.

Bases químicas de variación antigénica en el virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés.* (Chemical basis of antigenic variation in foot-and-mouth disease virus). *Nature* 306 (5944) : 694-697, 1983. [Biochemistry Dept., Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

SAHA, S.N. & SEN, A.K.

Utilización repetida de cobayos en la realización de la prueba de potencia de vacunas de fiebre aftosa. *Texto en inglés.* (Repeated use of guinea-pigs for conducting potency testing of foot-and-mouth disease vaccine). *Indian J. Animal Sciences* 53 (7) : 709-712, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (2-3) : Abstr. 611, 1984). [Vet. Res. Inst. Bangalore, Karnataka 560 024, India]

SARMA, G., DAS, S.K., DUTTA, P.K.

Un brote de fiebre aftosa en venados en el zoológico del estado de Assam. *Texto en inglés.* (Outbreak of foot-and-mouth disease in deer in the Assam state zoo). *Vet. Rec.* 113 (18) : 420-421, 1983. [Coll. Vet. Sci., Assam Agric. Univ., Khanapara, Gauhati 781 022, Assam, India]

SARMA, G., DUTTA, P.K., DAS, S.K.

Fiebre aftosa en porcinos de la región noreste de India. *Texto en inglés*. (Foot-and-mouth disease in pigs in the north-eastern region of India). *Indian J. Comp. Microbiol., Immunol. and Infect. Dis.* 4 (3) : 180-182, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (4) : Abstr. 1529, 1984). [Dep. Microbiol., Coll. Vet. Sci., Agric. Univ., Khanapara, Gauhati-781 022, Assam, India]

SEN, A.K. & UPPAL, P.K.

Respuesta inmunológica de las aves contra vacuna inactivada de la fiebre aftosa. *Texto en inglés*. (Immune response of fowl against foot-and-mouth disease inactivated vaccine). *Indian J. Animal Sciences* 53 (3) : 325-326, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (10) : Abstr. 6311, 1983). [Reg. Sta. Vet. Res. Inst., Bangalore, Karnataka 560 024, India]

SHARMA, R.N. & RAO, B.U.

Estudios sobre la adaptabilidad del virus tipo C de la fiebre aftosa en diferentes cultivos celulares y huéspedes. *Texto en inglés*. (Studies on the adaptability of foot-and-mouth disease virus type C in different cell-cultures and host systems). *Indian J. Animal Sciences* 53 (9) : 957-960, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (5) : Abstr. 2422, 1984). [Indian Vet. Res. Inst., Mukteswar-Kumaon, Uttar Pradesh 263 138, India]

SHARPE, R.T. & LANGLEY, A.M.

El efecto producido por la infección por *Theileria annulata* en la respuesta inmunitaria de bovinos vacunados contra la fiebre aftosa. *Texto en inglés*. (The effect of *Theileria annulata* infection on the immune response of cattle to foot-and-mouth disease). *Br. vet. J.* 139 (5) : 378-385, 1983. (*FMD Bull. Wellcome* 22 (3) : 84/42, 1984). [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

SOBRINO, F., DAVILA, M., ORTIN, J., DOMINGO, E.

Aparecimiento de variantes genéticas múltiples en el curso de la multiplicación del virus de la fiebre aftosa en cultivo celular. *Texto en inglés*. (Multiple genetic variants arise in the course of replication of foot-and-mouth disease virus in cell culture). *Virology* 128 (2) : 310-318, 1983. [Centro de Biología Molecular (CSIC-UAM), Facultad de Ciencias, Univ. Autónoma, Canto Blanco, Madrid-34, España]

SOÓS, T.

Estudio de la inmunogenicidad de tres cepas tipo O₁ de aftovirus. I. Experimentos de desafío y serológico. *Texto en húngaro*. (Study of the immunogenicity of three type O₁ aphthovirus strains. I. Serological and challenge experiments). *Magyar Allatorvosok Lapja* 38 (3) : 142-144, 1983. (*Vet. Bull.* 53 (8) : Abstr. 5238, 1983). [Allatgyogyaszati Oltoanyagellenorzo Intezet, Szallas u.8, 1107 Budapest, Hungary]

SOÓS, T. & TUBOLY, S.

Estudio de la inmunogenicidad de tres cepas tipo O₁ de aftovirus. II. Inmunidad celular. *Texto en húngaro*. (Study of the immunogenicity of three type O₁ aphthovirus. II. Cellular immunity). *Magyar Allatorvosok Lapja* 38 (6) : 341-344, 1983. (*Vet. Bull.* 54 (2-3) : Abstr. 88, 1984). [Allatgyogyaszati Oltoanyagellenorzo Intezet, Szallas u.8, 1107 Budapest, Hungary]

SPIER, R.E., MURDIN, A., WHITTLE, C.J.

El acoplamiento del virus de la fiebre aftosa Asia 1 Irán 1/73 en suspensión de células BHK no requiere receptores virológicos celulares específicos. *Texto en inglés*. (The attachment of the foot-and-mouth disease virus Asia 1 Iran 1/73 to BHK suspension cells does not require virus specific cell receptors). *Arch. Virol.* 77 (2/4) : 97-108, 1983. [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

SRINIVASAN, V.A., OULDRIDGE, E.J., HEAD, M., RWEYEMAMU, M.M.

Un estudio serológico en aislamiento de virus de la fiebre aftosa tipo O en la India. *Texto en inglés*. (A serological study of Indian type O foot-and-mouth disease virus isolates). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 2* (1) : 145-151, 1983. [Wellcome Biotechnology Ltd., FMD Vaccine Laboratory, Ash Road, Pirbright, Woking, Surrey, England]

STROBBE, R.

Uso de ultracentrifugación analítica corta para determinación isopícnica de la concentración del virus de la fiebre aftosa y su densidad en gradientes autoformados de cloruro de cesio. *Texto en inglés*. (Use of short analytical ultracentrifugation runs for the isopicnic determination of foot-and-mouth disease virus concentration and density in autoformed caesium chloride gradients). *Annales de Recherches Vétérinaires 14* (3) : 233-237, 1983. (*Vet. Bull. 54* (2-3) : Abstr. 625, 1984). [Inst. Nat. Recherches Vét., B-1180 Bruxelles, Belgium]

TEKERLEKOV, P., NIKOLOVA, E., DILOVSKI, M.

Inmunogenicidad de algunas vacunas de fiebre aftosa. *Texto en búlgaro*. (Immunogenicity of some foot-and-mouth disease vaccines). *Veterinarnomeditsinski Nauki 20* (5/6) : 46-51, 1983. (*Vet. Bull. 54* (2-3) : Abstr. 620, 1984). [Tsentralen Veterinarnomed. Institut, Sofia, Bulgaria]

TEWARI, S.C. & RAO, B.U.

Algunas propiedades de cepas portadoras de virus de la fiebre aftosa procedentes de bovinos. *Texto en inglés*. (Some properties of carrier strains of foot-and-mouth disease virus of cattle origin). *Indian J. Animal Sciences 53* (10) : 1075-1078, 1983. (*Vet. Bull. 54* (6) : Abstr. 3198, 1984). [Indian Vet. Res. Inst., Mukteswar-Kumaon, Uttar Pradesh 263 138, India]

VILANUEVA, N., DAVILA, M., ORTIN, J., DOMINGO, E.

Clonaje molecular de cDNA del virus de la fiebre aftosa C₁-Santa Pau (C-S8). Secuencia del segmento codificado de la proteína VP1. *Texto en inglés*. (Molecular cloning of cDNA from foot-and-mouth disease virus C₁-Santa Pau (C-S8). Sequence of protein-VP1-coding segment). *Gene 23* : 185-194, 1983. (*FMD Bull. Wellcome 22* (4) : 84/48, 1984). [Centro de Biología Molecular (C.S.I.C.-U.A.M.), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma, Canto Blanco, Madrid-34, España]

WEST, G., RWEYEMAMU, M.M., HEAD, M., OULDRIDGE, E.J.

Computerización de la información interrelacionada sobre cepas de virus de la fiebre aftosa. *Texto en inglés*. (Computerization of foot-and-mouth disease virus strain relationship data). *Vaccine 1* (1) : 42-48, 1983. [Wellcome Biotechnology Ltd., Pirbright, Woking, Surrey, England]

WHITESIDE, J.P., RAYNER, R.W., SPIER, R.E.

El mejoramiento y normalización del proceso simplificado para la producción de virus de la fiebre aftosa en suspensión de células BHK. *Texto en inglés*. (The improvement and standardization of the simplified process for the production of foot and mouth disease virus from BHK suspension cells). *J. Biol. Stand. 11* : 145-155, 1983. (*FMD Bull. Wellcome 22* (2) : 84/29, 1984). [Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, England]

WIJewardana, B.D.R. & Fernando, W.W.H.S.

La situación de la fiebre aftosa en Sri Lanka durante 1977 a 1981. *Texto en inglés*. (The position of foot-and-mouth disease in Sri Lanka during 1977-1981). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 2* (1) : 171-176, 1983. [Animal Virus Laboratory, Polgolla, Sri Lanka]

BOLETIN DEL CENTRO PANAMERICANO DE FIEBRE AFTOSA

INVITACION A LOS AUTORES

El BOLETIN del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa es una revista trimestral, bilingüe (español e inglés) del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. En ella se publican trabajos que se juzgan de interés para las actividades relacionadas con los programas de prevención o de lucha contra las enfermedades vesiculares de los animales. Los autores que deseen publicar sus trabajos en esta revista deberán someterlos a la consideración del Comité Editorial, en cualquiera de los siguientes formatos o presentaciones:

Trabajo: Investigación original, presentada en forma completa, con las divisiones tradicionales: Introducción; Material y Métodos; Resultados; Discusión; Conclusiones; Referencias y Agradecimientos. Además, debe tener un Resumen de no más de 250 palabras.

Comunicación breve: Trabajo científico completo, de no más de 6 ó 7 páginas. Los resultados y discusiones pueden presentarse juntamente con los datos y 1 ó 2 cuadros como máximo.

Comunicación preliminar: Pequeño resumen de un trabajo que está en ejecución; de 3 ó 4 páginas de extensión y con no más de 2 cuadros.

Trabajo de revisión: Formato flexible.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

1. Todos los trabajos que se presenten para su publicación en el BOLETIN deben estar escritos a máquina, a doble espacio, en un sola cara del papel, tamaño carta (28 x 22 cm).
2. En una hoja separada se detallarán: Apellido y nombre o iniciales del autor (o autores), cargo oficial y nombre de la institución (si pertenece a alguna) y dirección.
3. Las ilustraciones y cuadros, numerados con números arábigos, con sus respectivas leyendas y títulos, se incluirán en páginas aparte, numerados en forma consecutiva y agrupados al final del trabajo, con indicación del lugar donde deben ser incluidos.
4. Las referencias citadas deben presentarse en lista separada, por orden alfabético y con los números que les corresponden en el texto.
5. Los trabajos pueden enviarse en inglés o español o, de preferencia, en ambos idiomas. Los trabajos que se presenten en un solo idioma serán traducidos al otro por disposición del Comité Editorial, el que se reserva el derecho de aprobar las traducciones.
6. El Comité Editorial se reserva también el derecho de aceptar o rechazar la publicación de un trabajo, así como de realizar cualquier modificación editorial, como ser: la condensación u omisión de parte del texto, cuadros, ilustraciones o anexos. Los originales no se devuelven en ningún caso.
7. Publicado el trabajo, cada autor recibirá gratuitamente 25 separatas del mismo.

COMITE EDITORIAL

Dr. Raúl Casas Olascoaga, Director
Dr. Paul Sutmöller, Jefe de los Laboratorios
Dr. Juan Zapatel, Planif. y Evaluac. de Programas Antiaftosos
Dr. Felix J. Rosenberg, Epidemiólogo
Sra. Perla Vaccaro, Secretaria

PAN-AMERICAN FOOT-AND-MOUTH DISEASE CENTER BULLETIN

INVITATION TO CONTRIBUTORS

The BOLETIN is a quarterly bi-lingual journal of the Pan-American Foot-and-Mouth Disease Center. It publishes articles relating to all aspects of work in laboratory, field and program activities of vesicular diseases in animals. The Director invites contributors to submit their work to the Editorial Committee in the most appropriate of the following formats:

Article: full-length scientific work, reporting on original research, with traditional divisions of Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References and Acknowledgments. An abstract of no more than 250 words should accompany the article.

Brief Report: short (6-7 typewritten pages) complete scientific work: results and discussion can be presented with the data, which should be limited to 2 tables.

Preliminary Communication: short summary of work in progress; 3-4 pages; maximum of 2 tables.

Review Article: on both general and specific topics, flexible format.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

1. All manuscripts presented to the BOLETIN should be typewritten and double-spaced on one side of 28 x 22 cm paper.
2. Author's name, title, institution and address should be given on a separate sheet.
3. Figures and tables (arabic numbers) with appropriate captions and titles should be included on separate pages, numbered consecutively and attached at the end of the text with an indication of where they belong.
4. References cited should be listed separately in alphabetical order with appropriate reference numbers in the text.
5. Manuscripts may be presented in Spanish and/or English. The Editorial Committee will provide translation services on request. Final decisions on translations rest with the Editorial Committee.
6. The Editorial Committee reserves the right to accept or reject any Manuscript which is submitted, with the understanding that it is subject to editorial revision, including, where necessary, condensation of the text and omission of tabular and illustrative material, etc.
7. Authors will receive 25 reprints of articles published. In special cases, extra reprints may be arranged.

EDITORIAL COMMITTEE

Dr. Raúl Casas Olascoaga, Director
Dr. Paul Sutmöller, Chief of Laboratories
Dr. Juan Zapatel, Planning and Evaluation FMD Programs
Dr. Felix J. Rosenberg, Epidemiologist
Ms. Perla Vaccaro, Secretary