

Estudios epizootológicos de la pleuroneumonía contagiosa de las cabras

PEDRO SOLANA M., M.V.Z., M.S. y

MAURILIO UDAVE L., M.V.Z.¹

(Recibido para publicación el 7 de enero de 1966)

La pleuroneumonía contagiosa de las cabras (PCC) entidad nosológica producida por *Mycoplasma mycoides* var. capri, es una enfermedad de curso agudo y difusión rápida, caracterizada por una neumonía y pleuresía serofibrinosa, con frecuencia asociadas con artritis. Se presenta en algunos países europeos, pero en donde se halla ampliamente difundida y causa mayores pérdidas es principalmente en la India, Pakistán y Africa Oriental y Occidental; según Stableforth y Galloway (1959), en estos países la PCC se conoce desde 1873. Esta enfermedad ha sido estudiada ampliamente por varios autores (Longley, 1940, 1951; Bawa, 1946; Klieneberger-Nobel, 1950; Edward, 1953).

Además de la PCC existen enfermedades parecidas a ella, producidas por mycoplasmas diferentes a la variedad capri de *Mycoplasma mycoides*. (Laws, 1956; Hanko y Otterlin, 1955.)

Cordy, Adler y Yamamoto (1955), en California, Estados Unidos de Norteamérica, aislaron una cepa altamente virulenta de mycoplasma que produce artritis en cabras jóvenes. En un estudio efectuado en México por S. de Aluja (1964) se describen la sintomatología y lesiones macroscópicas y microscópicas observadas en un caso de pleuroneumonía de cabras, producido por una cepa de mycoplasma no caracterizada. La comprobación de la presencia de la pleuroneumonía contagiosa de las cabras, por primera vez en el Continente Americano, fue hecha en México (Solana y Rivera Cruz, 1966).

La industria caprina en México representa un renglón importante de la ganadería nacional, y el conocimiento de la existencia de una enfermedad altamente contagiosa como la PCC, hace necesario un estudio detallado de su prevalencia, así como de las características de la enfermedad en México.

En el presente trabajo se describe la técnica seguida para la ejecución de una prueba rápida de aglutinación en placa, por medio de la cual se investigó la existencia de la pleuroneumonía contagiosa caprina en los estados de la República Mexicana en donde existe una mayor concentración de cabras. Asimismo, se describen algunas características tanto de la enfermedad, como de la cepa de *M. mycoides* var. capri. existente en México.

Materiales y métodos

Con el objeto de contar con un método rápido para la detección de anticuerpos contra la PCC, se elaboró un antígeno a partir de una cepa de *M. mycoides* var. capri aislada en México (Solana y Rivera Cruz, 1966). Para la preparación del inóculo, se hicieron resiembras seriadas cinco o seis veces cada 48 horas en medio líquido de V. F. (Turner *et. al.* 1935). Este mismo medio y el medio líquido y sólido de Kelton, Kelton (1960) fueron utilizados, tanto para la elaboración del antígeno, como para el crecimiento de myco-

¹ Ambos del Departamento de Patología Animal. Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G. Palo Alto, D. F.

plasma en las demás pruebas realizadas. La esterilidad del medio usado para la preparación del antígeno, fue probada poniendo a incubar el medio sin inocular por 48 horas a 37°C. En el caso de haber ligero precipitado de proteínas y que las pruebas de esterilidad resultaran negativas en medio Tyoglycolato (Difco) y gelosa sangre (Difco), el medio era filtrado a través de un disco Seitz tipo E.K.S. Ya comprobada la esterilidad del medio, se distribuyó en volúmenes de 150 ml en matraces con capacidad de 250 ml.

La cantidad de inóculo utilizada, fue de 20 a 25 ml de un cultivo de *Mycoplasma* con 48 horas de incubación. Este medio fue incubado por cuatro días a 37°C, al final de los cuales se comprobó la pureza del cultivo por microscopía y siembra en medio sólido de Kelton y gelosa sangre. La titulación del cultivo se hizo en medio sólido, 24 horas antes de hacer la centrifugación (Smith, 1956). Los cultivos que presentaban títulos mayores a 10^8 /ml fueron sedimentados a 32,000 X G. durante media hora, en una centrífuga refrigerada marca International. El sedimento fue suspendido en solución salina fisiológica y vuelto a centrifugar 3 veces consecutivas; la suspensión final se hizo en solución de Sorensen con un pH de 7.0; esta suspensión fue ajustada a tres diferentes concentraciones a saber: concentración igual al tubo No. 10 del nefelómetro de McFarland, concentración doble al tubo No. 10 y una concentración intermedia entre las dos anteriores.

Después de ajustada la concentración del antígeno, se le agregó como preservativo Timerosal² sin colorear, a una concentración final de 1:10,000. A este antígeno se le llamó antígeno "A".

Para probar la especificidad del antígeno, éste se puso en contacto con suero positivo de *Mycoplasma mycoides* var. *capri*,³ y con suero de burro sin anticuerpos contra *M. capri*. Se probaron también, por medio de la prueba de aglutinación en placa, sueros de animales aparentemente sanos, de varias especies: de borrego, cabra, cerdo, conejo y bovino. Para probar si había autoaglutinación y para ser usado como punto de comparación, se hicie-

ron pruebas con el antígeno más solución salina.

Los sueros fueron probados sin inactivar e inactivados a 56°C por 30 minutos.

Cuatro centésimas de ml de antígeno a las distintas concentraciones, fueron mezcladas usando un palillo de dientes con .02, .04, .08 y .1 de ml del suero positivo. La reacción se llevó a cabo en una placa de vidrio ligeramente calentada por medio de un foco de 100 watts. Después de mover la placa varias veces, la mezcla antígeno-suero se dejó incubar a 22°C por 4 a 5 minutos, después de los cuales la placa se movió por un minuto más, haciéndose la observación del tiempo de aparición de la aglutinación.

Estos resultados fueron comparados con los obtenidos al mezclar el antígeno y suero en una placa a temperatura ambiente y al leer la reacción sin período de incubación. De las anteriores, la técnica que dio los mejores resultados fue la que se utilizó para hacer las pruebas de campo.

El antígeno "A" fue comparado con otro lote preparado en la misma forma, pero en el que después de la primera sedimentación, se hizo la suspensión final.

Un lote de antígeno fue coloreado con cristal violeta a una concentración de .1 y 1% y se efectuaron reacciones de aglutinación, siguiendo la misma técnica para el suero, usando una gota de sangre citratada o una gota de suero de casos de campo de PCC.

Usando antígeno con una concentración igual al tubo No. 10 de McFarland, diluido 1:10 y sueros de casos de campo, así como sueros positivos específicos, se hicieron pruebas de aglutinación en tubo (Adler y Da Masa, 1964).

Para comprobar la presencia o ausencia de anticuerpos contra *Mycoplasma mycoides* var. *capri*, se obtuvieron muestras al azar de sangre de cabras de 16 estados de la República Mexicana. En estos estados de la república, se encuentra la mayor concentración de cabras. El número de muestras tomado en cada rebaño, varió desde 5 hasta 50. En cada estado se tomaron muestras de sangre en varias áreas, y en cada área de varios rebaños.

Las muestras de sangre se tomaron de la vena yugular de las cabras y se recolectaron en tubos estériles con tapón de hule. Después de separar el coágulo del suero, se le

2 Laboratorios Eli Lilly y Cía., de México.

3 El suero hiperinmune fue proporcionado por el Dr. A--Provost, Laboratoire de Recherches Veterinaires de Farch, Fort-Lamy, Tchad, África.

agregó a este último Timerosal sin teñir, en una concentración final de 1:10,000. Los sueros fueron conservados a una temperatura de 5 a 10°C hasta la ejecución de las pruebas.

Dos cabras que presentaron anticuerpos contra PCC desde los 20 días de edad, fueron expuestas, una a animales enfermos de pleuro-neumonía y la otra fue inoculada por vía endovenosa con 5 ml de un cultivo de *M. mycoides* var. capri con seis pases en medio artificial y con un título de 10^8 por ml. La inoculación se repitió ocho días después. A las 2 cabras se les tomaron muestras de sangre cuando menos una vez al mes, hasta 8 meses después de haber sido expuestas. Esta cepa en las mismas condiciones, fue inoculada por vía endovenosa a 4 borregos y 2 cerdos. A los borregos que murieron, se les hizo la necropsia y se trató de reaislar mycoplasma de los tejidos lesionados. Los cerdos se sangraron 8 y 15 días después de inoculados, y se realizaron pruebas de aglutinación; fueron sacrificados un mes después de inoculados, se hizo el estudio post-mortem y se sembró en medio de Kelton para tratar de reaislar mycoplasma de pulmón e hígado.

Dos becerros de 8 meses de edad recibieron por vía endovenosa 10 ml de la misma cepa, con un título de 10^9 por ml. Estos becerros se sangraron 4, 8, 12, 16 y 20 días después de la inoculación, para llevar a cabo pruebas de aglutinación. También se tomaron muestras de exudado nasal y de sangre, que fueron sembradas en medio de Kelton. Uno de los becerros fue sacrificado a los 20 días y el otro un mes después de la inoculación. Se efectuó el estudio post-mortem y bacteriológico del pulmón, hígado y líquido pericárdico. Todos estos animales fueron sangrados antes de ser inoculados, para probar su susceptibilidad a PCC por medio de la prueba rápida de aglutinación; asimismo, se hicieron cuando menos 3 cuentas leucocitarias y diferenciales, antes y después de inocular cada animal.

Resultados

El antígeno con el que se obtuvieron los mejores resultados en las pruebas de aglutinación fue el antígeno "A", es decir, en el que se hizo la suspensión y centrifugación por 3 veces consecutivas. Este antígeno no mostró aglutinación al mezclarlo con solución

salina. Tampoco hubo diferencia notable en los resultados obtenidos con el antígeno a las tres diferentes concentraciones. El antígeno a la concentración doble del tubo No. 10 del nefelómetro de McFarland, aglutinó con grumos claramente distinguibles al ser mezclados con sueros hiperinmunes de PCC. No se observó reacción alguna al ser mezclado con los sueros negativos de burro, ni con los sueros normales de cerdo, de borrego y de conejo. Al ser mezclado con sueros de cabra, se pudo distinguir claramente entre reacciones positivas y negativas.

La aparición de los grumos fue más rápida en las diluciones menores de suero .02 y .04 ml y en las pruebas subsecuentes se utilizó .04 ml de suero.

El tiempo de aparición de la aglutinación en los sueros hiperinmunes fue, en las reacciones incubadas, de 6 a 8 minutos; el mismo tiempo fue requerido para que se presentara aglutinación en los sueros obtenidos de casos de campo. El tiempo requerido para la aparición de grumos en las pruebas efectuadas sin período de incubación, fue de 3 minutos. El antígeno en el que se hizo la suspensión final después de la primera centrifugación, aglutinó en forma no específica los sueros de cabras aparentemente normales. Este mismo antígeno al ser lavado tres veces consecutivas, aglutinó específicamente los sueros positivos de PCC.

Algunos sueros de cabra presentaron aglutinación después de los 8 minutos, tomándose estas reacciones como no específicas. Un gran porcentaje de los sueros de bovino sin inactivar, presentaron aglutinación después de 4 a 5 minutos de haber sido mezclados con el antígeno. El tipo de grumos observado en estos casos, difería con el observado en los sueros de cabras, en que aquellos fueron siempre de mayor tamaño. Estos mismos sueros al ser inactivados, ya no presentaron aglutinación positiva.

Las reacciones observadas con el antígeno coloreado y sin colorear, al ser mezclado con suero, no presentaron diferencias notables. Al efectuar las reacciones con el antígeno coloreado, a una concentración de .1% y la sangre citratada, las reacciones positivas fueron difícilmente distinguibles. Con una mayor concentración de cristal violeta, hubo aglutinación inespecífica.

En las reacciones de aglutinación en tubo, se obtuvieron en casos de campo, títulos tan altos como 1:180 ó 1:360; estos sueros habían dado una reacción francamente positiva en placa.

En el Cuadro 1, están anotados los lugares en los que se tomaron las muestras y los resultados obtenidos en la prueba de aglutinación.

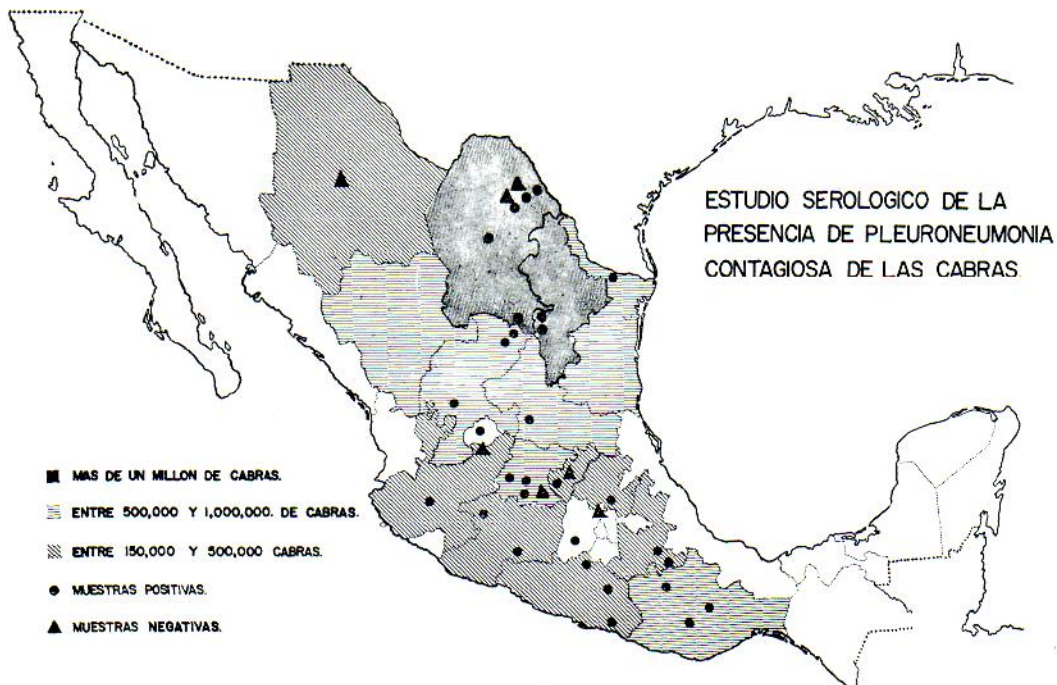
En el Cuadro 2, se anotan por estados, el número de rebaños en los que hubo cuando menos un animal con anticuerpos contra PCC. Se puede observar que de los 64 rebaños en los que se tomaron muestras, 53. presentaron anticuerpos contra PCC.

En el Mapa 1, se pueden observar las áreas en las que se demostró la presencia de anticuerpos contra pleuroneumonía contagiosa de las cabras. Los puntos encerrados en un círculo, señalan los lugares en los que todos los rebaños muestreados presentaron cuando menos una reacción positiva. Los puntos encerrados en un triángulo, señalan el lugar donde se tomó muestra a un rebaño, y en el que todos los sueros resultaron negativos. Está anotada también, la distinta concentración de cabras por estado.

La PCC se encuentra presente en todos los estados de la república en los que existe un gran número de cabras. Sin embargo, como la toma de muestras fue arbitraria, en el mapa no podemos observar el mayor o menor grado de infección existente.

Podemos obtener una idea de la prevalencia de la enfermedad al observar el Cuadro 3, en el que están anotados los porcentajes del total de muestras por estado, que resultaron positivas. Así podemos comprobar, que el grado de infección es mucho mayor en estados del sureste, como Oaxaca, Puebla y Guerrero (79%, 75%, 59%, respectivamente), en comparación con algunos de los estados del norte, como Coahuila (12%).

La cabra que presentaba aglutininas, y que fue expuesta a animales enfermos de PCC, no presentó síntomas de la enfermedad y su suero siguió dando reacciones de aglutinación positiva durante los 8 meses después de haber sido expuesta. La cabra inocularada no presentó ningún síntoma de PCC y también conservó un título alto de aglutininas en su suero, durante los 8 meses en que se le hicieron pruebas de aglutinación.



Mapa 1

Cuadro 1. Áreas en donde se tomaron muestras que resultaron positivas a pleuroneumonía contagiosa de las cabras

Lugar donde se tomaron muestras		No. de muestras examinadas	No. de muestras positivas	Porcentaje de muestras positivas
Michoacán	Col. Eréndira	13	13	100
	Zacapu	6	3	50
	Cuitzeo El Chico	20	7	35
Puebla	Ario de Rosales	9	1	11
	Chilac	5	5	100
Oaxaca	Tehuacán	32	27	84
	Huajuapán de León	21	19	90
	Tecomaxtlahuaca	13	8	61
Hidalgo	San Jorge Nuchita	14	8	57
	Pachuca	21	18	85
Aguascalientes	Aguascalientes	5	4	80
Zacatecas	Villa de Cos	15	10	66
	Concepción del Oro	5	3	60
Nuevo León	La Gloria	6	4	66
	Puerto Grande	14	8	57
	Puerto México	6	1	16
Guerrero	Acallan	11	7	63
	Tixtla	11	6	54
	Taxco	9	4	44
Guanajuato	Apaseo El Grande	4	2	50
	Silao	7	3	42
	Celaya	6	2	33
México	Toluca	5	2	40
	Piedras Negras	16	6	37
Coahuila	Nueva Rosita	41	8	19
	Cuatrociénegas	25	4	16
	Carneros	6	1	16
Tamaulipas	Allende	34	4	11
	Reynosa	13	3	23
Querétaro	Querétaro	28	5	17
San Luis Potosí	San Luis Potosí	27	2	13
Jalisco	Lagos de Moreno,	27	1	3

Los dos cerdos inoculados no presentaron ningún cambio notable con respecto a las cuentas leucocitarias, o variación en la temperatura; tampoco presentaron en el estudio post-mortem, lesiones atribuibles a PCC. Los estudios bacteriológicos en busca de mycoplasma fueron negativos. Las reacciones de aglutinación efectuadas 8 y 15 días después de haber sido inoculados, fueron negativas.

Los cuatro borregos inoculados murieron durante los 8 días siguientes a la inoculación, presentando sintomatología y lesiones típicas

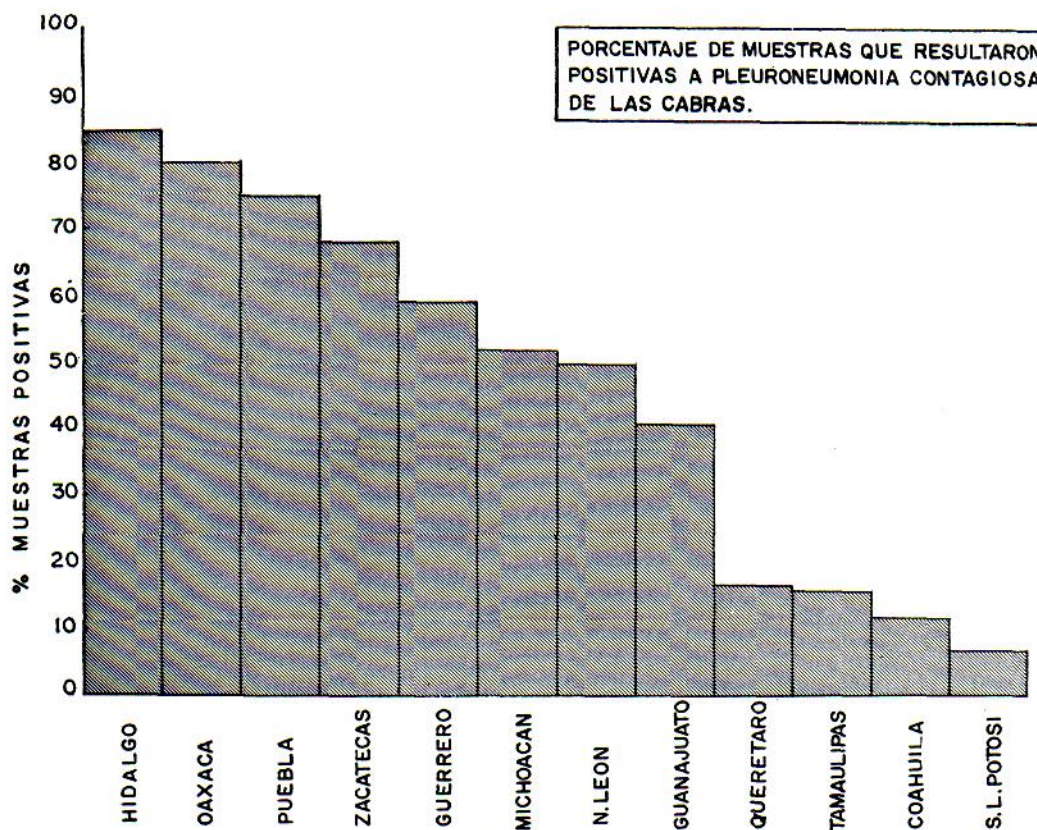
de PPC, que junto con el reaislamiento de mycoplasma, han sido descritas en otro trabajo. (Solana y Rivera Cruz, 1966.)

Los becerros inoculados presentaron un aumento en la cuenta leucocitaria, que llegó hasta 27,000/ml en los primeros días después de la inoculación. Las cuentas leucocitarias volvieron posteriormente a su normalidad.

Doce días después de inoculados, uno de los becerros presentó aglutinación positiva a PCC; este animal fue sacrificado y el estudio post-mortem no reveló lesiones macroscópicas atri-

Cuadro 2. Resultados obtenidos en las pruebas serológicas utilizadas para la detección de la pleuroneumonía contagiosa de las cabras

Estado	Rebaños muestreados	Rebaños positivos	Rebaños negativos
1 Coahuila	15	9	6
2 Oaxaca	6	6	0
3 Michoacán	6	6	0
4 Hidalgo	5	5	0
5 Nuevo León	5	5	0
6 Zacatecas	4	4	0
7 Puebla	4	4	0
8 Guanajuato	5	4	1
9 Guerrero	3	3	0
10 Querétaro	4	2	2
11 Tamaulipas	1	1	0
12 San Luis Potosí	1	1	0
13 México	1	1	0
14 Aguascalientes	1	1	0
15 Jalisco	2	1	1
16 Chihuahua	1	0	1
	<u>64</u>	<u>53</u>	<u>11</u>



Cuadro 3

buibles a la infección por mycoplasma. Tampoco se encontraron lesiones macroscópicas en el becerro sacrificado 30 días después de la inoculación.

Discusión

Existe una gran variación en las técnicas de elaboración de antígenos, tanto de *Mycoplasma gallisepticum* como de *Mycoplasma mycoides* (Kelton and Van Roeckel, 1963; Olson *et al.*, 1965; Hofstad, 1957; Moore *et al.*, 1960; Adler and Etheridge, 1964).

Turner (1962), demostró que la presencia de antígeno en el torrente sanguíneo, es la causa de la falla en la demostración de aglutininas en animales que padecen casos agudos de pleuroneumonía de los bovinos, y Adler y Etheridge (1964), mediante la eliminación de los carbohidratos solubles que posee *Mycoplasma mycoides*, lograron elaborar un antígeno específico para la prueba de aglutinación en la detección de anticuerpos contra la pleuroneumonía de los bovinos. Probablemente, este sea el caso de *Mycoplasma mycoides* var. capri, y al eliminar sustancias solubles por medio de la resuspensión y centrifugación consecutiva, se obtuvo un antígeno, en el que las partículas no solubles reaccionaron específicamente con anticuerpos de PCC. Usando la técnica descrita, se puede detectar fácilmente en casos de campo, la presencia de anticuerpos contra *Mycoplasma mycoides* var. capri, y es importante señalar, que en ocasiones éstos alcanzaron títulos bastante altos, señalando probablemente casos de reciente infección. Sin embargo, se requiere más estudio en esta área, para determinar el valor de la prueba de aglutinación en placa en el diagnóstico de la pleuroneumonía contagiosa de las cabras, ya que como se vio en las dos cabras estudiadas, las aglutininas pueden estar presentes en el suero desde muy temprana edad y su presencia prolongarse hasta cuando menos 8 meses después. Asimismo, es de importancia el conocimiento de que estos animales fueron refractarios a la infección, tanto natural, como a la exposición con una dosis capaz de enfermar a un borrego susceptible. Esta exposición posterior puede ser la causa de que se encontraran títulos altos de anticuerpos en el suero de las cabras durante el tiempo en que se tomaron muestras.

En cuanto a la patogenicidad de la cepa para el borrego, se pudo comprobar que se trata de una cepa de *M. mycoides* var. capri semejante a otras estudiadas, Longley (1951), que sólo son capaces de infectar experimentalmente al carnero, y no presenta las características de otras cepas de mycoplasma aislada de cabra, de ser patógena a otra especie animal como el cerdo. (Cordy, Adler y Yamamoto, 1955.)

El estudio de la presencia de anticuerpos de PCC en México, nos demuestra que es una enfermedad que se encuentra ampliamente difundida en todos los lugares en donde existe un gran número de cabras, lo que hace más difícil conocer su origen. El hecho de que su prevalencia es mayor entre cabras nativas de las regiones de Oaxaca, Guerrero y Puebla, nos hace sospechar su existencia por largo tiempo. En estos lugares una enfermedad con las características de la PCC, era ya conocida de tiempo atrás. Otra razón que pudiera ser la causante de un gran número de animales afectados, es la práctica de la explotación nómada de las cabras, principalmente en ciertos estados como Oaxaca, Guerrero y Puebla, en los que las cabras, entre las cuales seguramente hay animales susceptibles e infectados, han tenido que recorrer grandes distancias antes de llegar a los lugares en donde son concentradas para su sacrificio; en estos lugares se han sacrificado en un período de 30 días hasta 200,000 cabras. Durante este tiempo las condiciones requeridas para la presentación de una epizootia se presentan ideales.

Se puede observar en el Cuadro 3, que hay ciertas áreas en los estados del norte en los que la PCC aparentemente no es muy prevalente. En estos estados la población caprina es muy elevada, por lo que sería deseable tratar de evitar la difusión de PCC, así como tratar de encontrar las medidas requeridas para el control de dicha enfermedad.

Resumen

Se elaboró un antígeno para la detección de anticuerpos contra *Mycoplasma mycoides* var. capri por medio de la prueba rápida de aglutinación en placa. Se comprobó la sensibilidad del antígeno frente a sueros hiperinmunes y sueros de casos de campo de pleuroneumonía contagiosa de las cabras (PCC). También se ensayaron distintas concentracio-

nes de suero y de antígeno. La especificidad fue probada con sueros normales inactivados y sin inactivar, de bovino, conejo, cerdo, borrego y cabras.

Los resultados obtenidos con este antígeno, se compararon: con los de antígenos preparados en forma distinta, con los que se obtuvieron en pruebas de aglutinación en tubo, y con los obtenidos con sangre citratada más antígeno coloreado. Al utilizar el antígeno elaborado en la forma descrita, se obtuvo contra pleuroneumonía contagiosa de las cabras. Esta reacción fue fácilmente distinguible de una reacción negativa.

Mediante la prueba rápida de aglutinación en placa, se demostró la presencia de pleuroneumonía contagiosa de las cabras en 15 estados de la República Mexicana, que son en los que existe una mayor concentración de cabras. Se obtuvieron muestras de 64 rebaños, de los cuales en 53 se encontraron anticuerpos contra pleuroneumonía contagiosa de las cabras. En cada estado se tomaron muestras en varias áreas y de varios rebaños en cada área.

En algunos estados, como Oaxaca, Puebla y Guerrero, el porcentaje de las muestras tomadas que resultaron positivas fue de 79%, 75% y 59%, respectivamente. En otros estados como Coahuila, el porcentaje fue menor (12%).

Se estudió la patogenicidad para el certero, cerdo y bovino de una cepa de *M. mycoides* var. capri, aislada en México. Asimismo, se estudió la duración de la presencia de aglutininas en los sueros de casos de campo y su relación con la resistencia a la infección, tanto natural como por inoculación.

Los autores agradecen al doctor Henry E. Adler, de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de California, su cooperación y apoyo durante el desarrollo de éste trabajo.

Literatura citada

ADLER, H. E. y S. R. ETHERIDGE. 1964. Contagious bovine pleuropneumonia: A comparison to slide agglutination blood tests with the complement fixation test. *Aust. Vet. J.* 40:38-43.

ADLER, H. E. and H. J. DA MASA. 1964. Enhancement of Mycoplasma agglutination

titers by use of antiglobulin. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 116:608-610.

- ALUJA, A. S. DE. 1964. Un brote de pleuroneumonía en cabras causado por *Mycoplasma mycoides*. *Med. Vet. y Zoot.* III:77-87.
- BAWA, H. S. 1946. Contagious pleuropneumonia of goats with special reference to immunization, *Ind. J. Vet. Sci.* 16:1-10.
- CORDY, D. R., H. E. ADLER and R. YAMAMOTO. 1955. A pathogenic pleuropneumonia like organism from goats. *Cornell Vet.* 45:50-68.
- EDWARD, D. G. ff. 1953. Organism of the pleuropneumonia group causing disease in goats. *Vet. Record.* 65:873-875.
- HANKO, E. and S. E. OTTERLIN. 1955. Ett utbrott av PPL0 - infektion hos getter och får i Sverige. *Nordisk Veterinärmedicin.* 7:609-624.
- HOFSTAD, M. S. 1957. A serological study of infectious sinusitis in turkeys. *Avian Dis.* 1:170-179.
- KELTON, W. H. 1960. Growth curve studies of pleuropneumonia-like organisms. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 79:422-429.
- KELTON, H. W. and H. VAN ROECKEL. 1963. Serological studies of mycoplasma (PPL0) of avian origin. *Avian Disc.* III:272-286.
- KLIENEBERGER-NOBEL, E. 1950. Methods for the study of the cytology of bacteria pleuropneumonia-like organisms. *Quart. J. Microsc. Sci.* 91:340-347.
- LAWSON, L. 1956. A pleuropneumonia-like organism causing peritonitis in goats. *Aust. Vet. J.* 32:326-329.
- LONGLEY, E. O. 1951. Contagious caprine pleuropneumonia. A study of the disease in Nigeria. *Col. Res. Publ. No. 7.* London Stat. Office.
- LONGLEY, E. O. 1940. Contagious pleuropneumonia of goats. *Ind. J. Vet. Sci. Anim. Husband.* 10:127-197.
- MOORE, R. W., L. C. GRUMBLES, J. N. BEASLEY. 1960. Pathological, serologic, and cultural characteristics of avian strains of pleuropneumonia-like organisms. *Ann. N. Y. Acad. Sciences.* 79:556-561.

- OLSON, N. O., R. YAMAMOTO and H. ORTMAYER. 1965. Antigenic relationship between *Mycoplasma synoviae* and *Mycoplasma gallisepticum*. Am. J. Vet. Res. 26:195-198.
- SMITH, P. F. 1956. Quantitative measurement of growth of pleuropneumonia-like organisms. Appl. Mic. 4:254-259.
- SOLANA, P. y E. RIVERA CRUZ. 1966. Infection of goats by *Mycoplasma mycoides* var. capri in México. Parásitos publicado en: Annals of the New York Academy of Sciences. Second conference on Biology of the *Mycoplasma*.
- STABLEFORTH, A. W. and I. A. GALLOWAY. 1959. Infectious diseases of animals. Diseases due to bacteria. Butterworths Scientific Publications. 463-470.
- TURNER, A. W., A. D. CAMPBELL and A. T. DICK. 1935. Recent work on pleuropneumonia contagiosa Boum in North Queensland. Aust. Vet. J. 11:63-71.
- TURNER, A. W. 1962. Circulating *M. mycoides* antigen as a cause of loss of agglutination and complement fixation reactivity during acute pleuropneumonia. Aust. Vet. J. 38:401-405.

ESTUDIOS EPIZOOTIOLÓGICOS DE LA PLEURONEUMONIA CONTAGIOSA DE LAS CABRAS

Se elaboró un antígeno para la detección por medio de la prueba rápida de aglutinación en placa, de anticuerpos contra **Mycoplasma mycoides** var. **capri**. Se comprobó la sensibilidad del antígeno frente a sueros hiperinmunes y sueros de casos de campo de pleuroneumonía contagiosa de las cabras. La especificidad fue probada con sueros normales, inactivados y sin inactivar, de bovino, conejo, cerdo, borrego y cabras. Se ensayaron también distintas concentraciones de suero y de antígeno.

Con el antígeno elaborado en la forma descrita se obtuvo aglutinación clara en los sueros con anticuerpos contra pleuroneumonía contagiosa de las cabras. Esta reacción fue fácilmente distinguible de una reacción negativa.

Se obtuvieron muestras de suero sanguíneo de cabras en 64 rebaños procedentes de 16 estados de la República Mexicana. En cada estado se tomaron muestras en varias áreas y de varios rebaños en cada área.

En 56 de los rebaños, procedentes de 15 estados de México, se encontraron animales con anticuerpos contra pleuroneumonía contagiosa de las cabras. En algunos estados como Oaxaca, Puebla y Guerrero, el porcentaje de las muestras tomadas que resultaron positivas fue de 79%, 75% y 59%, respectivamente. En otros estados como Coahuila, el porcentaje fue menor (12%).

Se estudió la patogenicidad de una cepa de **Mycoplasma mycoides** var. **capri** aislada en México, para el carnero, cerdo y bovino. Asimismo, se estudió la duración de la presencia de aglutininas en los sueros de casos de campo y su relación con la resistencia a la infección tanto natural como por inoculación.

PEDRO SOLANA M. y MAURILIO UDAVE L., Departamento de Patología Animal, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Palo Alto, D. F. México.

Téc. Pec. en México. 6:16-24 (1965)

EPIZOOTIOLOGICAL STUDIES OF CONTAGIOUS PLEURO-PNEUMONIA IN GOATS

An antigen was made for the detection of antibodies against **Mycoplasma mycoides** var. **capri** by means of the rapid plate agglutination test. The sensitivities of the antigen to hyperimmune sera of cases of contagious field pleuro-pneumonia of goats were verified. The specificity was tested with normal inactivated sera of cow, rabbit, pig, sheep and goats. Also different concentrations of sera and antigens were assayed.

With the elaborated antigen in the described form clear agglutination was obtained in the sera with antibodies against contagious pleuro-pneumonia of goats. It was easy to distinguish between the positive and negative reactions.

Samples of blood sera of goats in 64 herds from 16 States in the Republic of México were obtained.

In each State samples were taken in various areas and from various herds in each area.

In 56 of the herds, from 15 States in México, animals with antibodies against contagious pleuro-pneumonia of goats were found. In some States, such as Oaxaca, Puebla and Guerrero, the percentage of the samples taken which resulted positive was 79%, 75% and 59%, respectively. In other States, the percentage was less (Example: Coahuila 12%).

The pathogenicity of a strain of **Mycoplasma mycoides** var. **capri** isolated in México for the sheep, pig and cow were studied. In the same way the duration of the presence of agglutinins in the sera of the field cases and its relation with resistance to infection. were studied, both by inoculation and natural means.

PEDRO SOLANA M. y MAURILIO UDAVE L., Departamento de Patología Animal, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Palo Alto, D. F. México.

Téc. Pec. en México. 6:16-24 (1965)

EXUDES EPIZOOTIOLOGIQUES DE LA PLEURO-PNEUMONIE CONTAGIEUSE DES CHEVRES

On a élaboré un antigène pour la détection, au moyen de la preuve rapide d'agglutination en plaque, d'anticorps contre les **Mycoplasmas Micoides** var. **capri**. On a fait la preuve de la sensibilité de l'antigène face aux sérums hypermunisants et sérums dans les cas de champ de pleuro-pneumonie contagieuse des chèvres. La spécificité fut essayée avec des sérums normalement inactivés et non inactivés de bovin, lapin, porc, mouton et chèvre. Il fut essayé également diverses concentrations de sérums et d'antigènes.

Avec l'antigène élaboré la formule décrite, on obtint une agglutination claire dans les sérums avec anticorps contre la pleuro-pneumonie contagieuse des chèvres. Cette réaction fut facilement décelée d'une réaction négative.

On obtint des échantillons de sérums sanguins de chèvre dans 64 troupeaux provenant de 16 Etats de la République Mexicaine. Dans chaque Etat on préleva des échantillons en diverses régions, sur divers troupeaux de chaque région.

Dans les 56 troupeaux. provenant de 15 Etats du Mexique, on rencontra des animaux avec des anticorps contre la pleuro-pneumonie contagieuse des chèvres. Dans certains Etats comme Oaxaca, Puebla et Guerrero, le pourcentage des échantillons prélevés qui résultèrent positifs fut de 79%, 75% et 59% respectivement. En d'autres Etats comme Coahuila, le pourcentage fut moindre (12%).

On a étudié la pathogénicité d'une souche de **Mycoplasma mycoides** var. **capri** isolée pour le mouton, le porc et le bovin. De la même manière on étudia la durée de la présence des agglutinines dans les sérums des cas du champ et sa relation avec la résistance à l'infection tant naturelle, que par inoculation.

PEDRO SOLANA M. y MAURILIO UDAVE L., Departamento de Patología Animal, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarías, S.A.G., Palo Alto, D. F. México.

Téc. Pec. en México. 6:16-24 (1965)

EPIZOOTIOLOGISCHE STUDIEN DER AN STECKENDEN PLEUROPNEUMONIE DER ZIEGEN

Zur Entdeckung der Antikörper gegen **Mycoplasma mycoides** var. **capri** durch die Schnellag-glutinationsprobe auf der Platte hat man ein Antigen hergestellt. Die Empfindlichkeit des Antigens gegenüber hyperimmunen Seren und Seren von praktischen Faellen von Ansteckender Pleuropneumonie wurde bewiesen. Die Spezifität wurde durch normale inaktivierte und nicht inaktivierte Seren von Rindern, Kaninchen, Schweinen, Schafen und Ziegen stammend, festgestellt. Es wurden ebenfalls verschiedene Konzentrationen von Serum und Antigen ausprobiert.

Mit dem in vorbeschriebener Art und Weise hergestellten Antigen erhielt man eine klare Agglutination bei Verwendung von Seren, welche Anti-k o e r p e r Ansteckender Ziegenpleuropneumonie enthielten.

Blutserummuster von Ziegen von 64 Herden aus 16 Staaten der Mexikanischen Republik wurden untersucht. In jedem Staat wurden die Muster in verschiedenen Gegenden und von verschiedenen Herden jeder Gegend genommen.

Bei 56 Herden, aus 15 Staaten Mexikos stammend, erhielt man Tiere mit Antikörpern Ansteckender Ziegenpleuropneumonie. In einigen Staaten wie Oaxaca, Puebla und Guerrero, war der Prozentsatz der positiven Muster respektiv 79%, 75% und 59%. In andere Staaten wie Coahuila. war der Prozentsatz niedriger (12%).

Man studierte die Pathogenität eines Stammes **Mycoplasma mycoides** var. **capri** fuer Schafe, Schweine und Rinder. Man studierte ebenfalls die Dauer der Agglutiningegenwart in den Seren praktischer Faelle in Bezug auf die Resistenz gegen natürliche Infektion wie gegen Inokulation.

PEDRO SOLANA M. y MAURILIO UDAVE L., Departamento de Patología Animal, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarías, S.A.G., Palo Alto, D. F. México.

Téc. Pec. en México. 6:16-24 (1965)