

60
2ef.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFEECTO DE LA ACUPUNTURA EN LA TASA DE
MORTALIDAD Y GANANCIA DE PESO DE CERDOS
DE HATOS CON NEUMONIA ENZOOTICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
IGNACIO CESAR OSUNA NOLASCO

ASESOR: M.V.Z. HECTOR SUMANO LOPEZ



MEXICO, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**EFFECTO DE LA ACUPUNTURA EN LA TASA DE
MORTALIDAD Y GANANCIA DE PESO EN CERDOS DE
HATOS CON NEUMONÍA ENZOÓTICA**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista**

por:

Ignacio César Osuna Nolasco

Asesor:

M.V.Z. Héctor Sumano López

MÉXICO D.F.

1997

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Severo y Haydée, con infinita gratitud porque con sus buenos principios y valores han guiado mis pasos

A MI ESPOSA:

Irene Martínez, por tu apoyo, comprensión y paciencia

A MIS HIJOS:

Irene A., César A. y Carolina, porque con su presencia son motivo de fé y superación

AGRADECIMIENTOS

A MI ASESOR:

Por dedicar parte de su valioso tiempo en la realización de ésta tesis.

A MIS HERMANOS:

Severo, Miguel, José y Adrián, por su apoyo y comprensión.

A MI QUERIDA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CONTENIDO

	<i>PAGINA</i>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	6
HIPOTESIS.....	9
OBJETIVO.....	9
RESULTADOS.....	10
DISCUSION.....	11
LITERTURA CITADA.....	14
CUADROS.....	18
FIGURAS.....	22

RESUMEN

Ignacio César Osuna Nolasco . "Efecto de la acupuntura en la tasa de mortalidad y ganancia de peso en cerdos de hatos con neumonía enzoótica". (Bajo la dirección del M.V.Z. Héctor Sumano López).

La neumonía enzoótica es una enfermedad infecto-contagiosa prevalente en la mayoría de las explotaciones porcinas y las pérdidas que causa han sido cuantificables. La infección es con mucha frecuencia asintomática y puede estar presente en animales aparentemente sanos. El trabajo se llevó a cabo en la ciudad de Navojoa Sonora, en tres granjas diferentes, contando cada una de ellas con tres grupos de 36, 36 y 40 cerdos. En el grupo 1 se trató con acupuntura, el grupo 2 recibió tratamiento con clortetraciclina a dosis de 11 mg./ kg. de peso corporal durante diez días en cada cambio de alimentación, el grupo 3 no recibió tratamiento alguno, siendo éste el testigo. Se examinaron cada uno de los cerdos a los 197 días de edad, fecha en que salieron a rastro, se evaluaron los índices de mortalidad, ganancia diaria de peso en términos de biomasa y lesiones pulmonares al sacrificio.

INTRODUCCION

La neumonía enzoótica porcina es una enfermedad prevalente en todo el mundo y es una de las causas más comunes de pérdidas económicas importantes en la cría porcina (8,17), en México los trabajos realizados con pulmones colectados en rastros demuestran una incidencia de esta enfermedad superior al 25% (16). Se caracteriza por ser contagiosa y clínicamente se presenta tos y reducción en el desempeño productivo de los animales afectados como son retraso en el crecimiento y deficiencia en la conversión alimenticia (17,21), el grado en que esto ocurre varía mucho según las condiciones en que se estén criando a los cerdos, se ha reportado una reducción en la eficiencia de conversión de alimento hasta el 22% (1) y una reducción en ganancia de peso de 37 g por cada 10% de tejido pulmonar afectado (15).

La neumonía enzoótica en cerdos es producida por un micoplasma denominado *Mycoplasma hyopneumoniae*. Este agente mide de 200 a 500 nm., puede ser observado en frotis teñidos con colorantes de Giemsa y aparece como un delicado microorganismo pleomórfico cocobacilar (2,7). En frotis de impresión de pulmones afectados resulta difícil diferenciarlo de otras especies de micoplasma (21). Crece en extractos de levadura y sueros múltiples, en los que crecen otras bacterias que impiden su crecimiento, por lo tanto es común añadir al medio inhibidores como la penicilina y el acetato de talio (16). Requiere condiciones microaerofílicas de 5-10% de dióxido de carbono para su crecimiento (5,17,21). Varios laboratorios han encontrado dificultades para cultivar el microorganismo causal de la neumonía enzoótica y a menudo el diagnóstico de la

enfermedad ha tenido que hacerse con bases clínicas y patológicas.

La infección con micoplasma ocurre consecuentemente a la inhalación de aerosoles contaminados, producidos por animales afectados o por contactos directos, (5,14,21). Se ha documentado que la transmisión también pudiera ser al nacimiento (22). No hay información que sugiera que la infección ocurra en la etapa de gestación (14). Se ha encontrado infección y brotes de la enfermedad en hatos cerrados y en hatos libres sin introducción de animales nuevos. La cantidad de microorganismos necesarios para que se produzca la infección es muy pequeña (1). El periodo de incubación es de 10 a 16 días bajo condiciones naturales, aunque se ha postulado que puede ser de meses (7,8). Después de la infección el micoplasma se aloja en las células ciliadas del epitelio traqueal, bronquial y bronquiolar (17). El agente causal de la enfermedad ha sido encontrado en cerdos de 2 semanas de edad, aunque los signos pueden manifestarse hasta los 3-6 meses (15).

La presencia de micoplasmas provoca el aglutinamiento de los cilios de las células afectadas (17,21). Como consecuencia, el citoplasma apical se aglomera y degenera.

La imposibilidad de eliminar los productos de secreción de las vías respiratorias por la pérdida de las células ciliadas da como resultado las lesiones pulmonares (17,21) y la asociación con otras bacterias del complejo respiratorio porcino como *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella* spp, *Haemophilus* spp, etc. (4).

Aunque con sus excepciones, el principal signo es la tos, pudiendo presentarse también anorexia,

fiebre, problemas respiratorios diversos, alteraciones en la conversión alimenticia y en los lechones muertos hasta de 50%, los signos mas evidentes se presentan de los 2-6 meses, cuando pueden ocurrir muertes de manera súbita asociadas al estrés y en la mayoría de los casos a una gran variedad de agentes secundarios, siendo los principales *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica* y *Actinobacillus* spp. (14,15,16,17,21).

Aunque se ha demostrado que algunos antibióticos como las tetraciclinas, la tilosina, la tiamulina y algunos nitrofuranos pueden controlar y en algunos casos prevenir la enfermedad; muy a menudo se presenta neumonia enzoótica a pesar de la utilización de estos fármacos (5,6,7,8,17).

Se sabe que *Mycoplasma hyopneumoniae* induce en cerdos respuesta de anticuerpos locales y sistémicos, detectables por una variedad de pruebas. El isotipo de anticuerpos producidos y la naturaleza de algunos inmunógenos de *Mycoplasma hyopneumoniae* que inducen estas respuestas también han sido reportados (23). Existen vacunas, las cuales han demostrado reducir la severidad de la neumonia, mas no prevén protección completa contra el desarrollo de las lesiones y el establecimiento preventivo puede llegar a tener un costo elevado (15,18,19).

Se recomienda para el control de esta enfermedad una optimización de las prácticas de manejo ya que generalmente las crías nacen libres de la enfermedad (8,15,17).

Por otro lado, se ha postulado que la aplicación de la acupuntura puede estimular al sistema inmune de los mamíferos (12) y se reconoce que en cerdas adultas la respuesta inmune las libera de esta enfermedad (15,17). Por esto resultaría interesante evaluar si la posible estimulación

temprana del aparato inmune en los lechones mediante la acupuntura pudiera reducir los índices de mortalidad y mejorar la eficiencia en la conversión alimenticia en las granjas donde la neumonía enzoótica y las enfermedades que se asocian a ésta, están ligadas al estrés, variable que de acuerdo con la esencia de la medicina con acupuntura, puede ser hasta cierto grado modificada (11).

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo se llevó a cabo en tres granjas porcinas de Navojoa, Sonora, con las siguientes características:

- * Granja "A" porcina "San Antonio", se utilizaron 108 cerdos en proceso de engorda.
- * Granja "B" porcina "El Mezquite", se utilizaron 108 cerdos en proceso de engorda.
- * Granja "C" porcina "El Choyal", se utilizaron 112 cerdos en proceso de engorda.

Su localización es a 27° 07' latitud Norte y 109° 28' latitud Oeste, con una temperatura media de 25.8°C, una precipitación pluvial de 396 mm anuales y una altura de 38m sobre el nivel del mar.

La presencia de neumonía enzoótica en las granjas fue diagnosticada clínicamente en el año de 1975 y desde entonces es prevalente. Se confirmó la existencia de la enfermedad mediante análisis bacteriológicos de una muestra de pulmón de cerdo de cada granja de acuerdo con el método de aislamiento en el medio de Friis modificado por Yamamoto et al.(4) en el Departamento de Bacteriología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Adicionalmente se confirmó el diagnóstico mediante el análisis histopatológico de una muestra de pulmón de cerdo de cada granja. Las tres granjas en las que se trabajó resultaron positivas. El total de los cerdos se dividió en tres grupos al azar por granja con el mismo número de animales por grupo, de la siguiente manera: Grupo 1 (de todas las granjas)

recibió un tratamiento con acupuntura cada dos semanas durante toda la engorda a partir de los dos meses de edad de acuerdo con lo especificado en la literatura (9,11), inyectando 0.5 cc de vitamina B₁₂ en los puntos esquematizados en la figura 1.

El grupo II recibió una dosis preventiva de 1 mg/kg de peso corporal de clortetraciclina durante 10 días en cada cambio de alimentación. Y el grupo III permaneció sin tratamiento sirviendo como grupo testigo. Al final de la engorda (197 días exactamente) se registró el índice de mortalidad, la ganancia de peso en términos de biomasa y se realizó un seguimiento a nivel de rastro de las lesiones encontradas en el aparato respiratorio, las cuales indicaron el grado de afección pulmonar de cada grupo tratado, considerando los siguientes puntos:

-Lesiones pulmonares

-Acumulación de exudado en los pulmones

-Consolidación de los lóbulos pulmonares

-Aumento de tamaño de los ganglios mediastínicos y bronquiales.

Los datos de índices de mortalidad y ganancia de peso fueron sometidos a un análisis de varianza de dos entradas y a sucesivas pruebas "t" de Dunnet. Las lesiones se compararon con la prueba

exacta de Fischer. Adicionalmente se hizo un análisis de costo beneficio para los tratamientos instituidos.

HIPOTESIS

La estimulación con acupuntura a cerdos en engorda, a partir del destete reduce la mortalidad del hato y mejora la ganancia de peso en explotaciones donde la neumonía enzoótica es prevalente.

OBJETIVO

Evaluar si la estimulación con acupuntura a cerdos en engorda, a partir del destete reduce la mortalidad del hato y mejora la ganancia de peso en explotaciones donde la neumonía enzoótica es prevalente.

RESULTADOS

Se llevaron a cabo un total de 30 tratamientos en 112 cerdos, en un plazo de 137 días. Así mismo, se registraron los pesos de estos animales y otros dos grupos con el mismo número de animales cada uno al inicio y final de la engorda. Los datos acumulados de la ganancia de peso se presentan en el cuadro 1. En el cuadro 2 se presentan los porcentajes de mortalidad por grupo y en el cuadro 3 se detalla el total de las lesiones observadas al rastro con especial énfasis en las referentes a la cavidad torácica.

Así mismo en la figura 2 se presenta en forma de histograma los datos relevantes a la ganancia de peso con sus respectivas desviaciones estándar.

El análisis estadístico referente a la ganancia de peso utilizando un análisis de varianza y sucesivas "t" de Dunnet no reveló diferencias cuando se confrontaron los tres grupos ($P \leq 0.05$ en todos los casos). Tampoco se detectaron diferencias mediante la prueba de ji-cuadrada para los valores de mortalidad y lesiones pulmonares.

DISCUSION

Uno de los aspectos relevantes del presente estudio fué la homogeneidad de los grupos en las tres granjas al inicio del ensayo. Esto es , se inició el trabajo con cerdos de 14.64 kg promedio ,con una desviación estándar de 0.6889 y 58 días promedio de edad provenientes de las razas Duroc, Hamp, Landrace y York. A pesar de que no se obtuvieron diferencias significativas estadísticamente, destaca el hecho de que se obtuvo una mayor ganancia de peso y nula mortalidad en el grupo tratado con clortetraciclina, siguiéndolo el grupo tratado con acupuntura en el cual se observó una mortalidad del 3.57% y una ganancia de peso ligeramente menor al grupo 2 (clortetraciclina), los animales del grupo testigo dieron la menor ganancia de peso y la mayor mortalidad (7.14%).

En las granjas en las que se llevó a cabo este ensayo, la mortalidad promedio de destete a engorda de los últimos ocho ciclos fue de 4% para San Antonio, 4.5% para El Mezquite y 3.5% para El Choyal.

Desde esta perspectiva el grupo tratado con acupuntura presentó una mortalidad menor a la presentada en los ciclos normales de producción, así mismo esta mortalidad comparada con el grupo testigo nos indica el beneficio del tratamiento con acupuntura.

Desde el punto de vista operativo, es difícil implementar una técnica como ésta, en lugares en los que el costo de la mano de obra es elevado. Se requirió un promedio de 2 horas 42 minutos .Por

otro lado, sería deseable evaluar si ambas opciones, el uso de tetraciclinas u otro antimicrobiano y la acupuntura mejoran las variables mencionadas en este ensayo.

En cuanto a las lesiones encontradas al sacrificio de los cerdos, se observó que el grupo 2 presentó el menor grupo de pulmones con lesiones (92%), mientras que los otros grupos tuvieron un 100% de lesiones.

En referencia a los tres grupos la forma de evaluar las lesiones fue la siguiente:

-Infartos hemorrágicos 12.05% pudiendo ser éstos de pequeños a grandes.

-Adherencias 17.4%

-Consolidación 4.01%

-Acumulación de exudado 59.37% :	Nula	30.07%
	Escasa	42.10%
	Moderada	27.81%

Es importante hacer notar que en las explotaciones porcinas el manejo en exceso demerita la ganancia de peso. La explicación mas evidente es que el estrés reduce el rendimiento productivo. Aún así, los individuos de los grupos tratados con acupuntura y clortetraciclina han tenido mejores valores que el grupo testigo que no se sometió a ningún tratamiento.

Los costos de los tratamientos revelan que el grupo testigo dejó menores ganancias que los grupos tratados como demuestra el cuadro 4.

LITERATURA CITADA

- 1).-Blood, D.C., Rodostis, O.M., Henderson, J.A., Arundel, J.H. y Gay, C.C.: Medicina Veterinaria. Interamericana. 6a ed., México, D.F. 1986.
- 2).-De Bey, Mary., C. and Ross, Richard, F.: Ciliostatic and Citotoxic Effect of Mycoplasma hyopneumoniae in vitro. Iowa State University Press. Ames Iowa. 1980.
- 3).-De Bey, Mary, C. and Ross Richard, F.: Ciliostasis and Less of Cilia Induced by Mycoplasma hyopneumoniae in porcine Tracheal Organ Cultures. Infection and Immunity. American Society for Microbiology., 62:12, 5312-5318 . 1994.
- 4).-Domenech, J., Poveda, J.B., Fernández, A., Valera, N., Portero, J.M., Villalba, E.J., Martín de las Mulas, J.: Aislamiento e Identificación de Mycoplasma hyopneumoniae a partir de lesiones neumónicas de cerdos de abasto. Separata de Medicina Veterinaria .10:6, 334-337. 1994.
- 5).-Goodwin, R.F.: Experiments of Transmisibility of Pneumonia of Pigs. Res. Vet. Sci.: 13. 1979.
- 6).- Huhn, R.G.; Enzootic Pneumonia in Pigs, a review of the literature. Vet. Bull , 40. 249-255. 1970.

- 7).-Huhn, R.G.; The Action of Certain Antibiotics and Other on Swine Enzootic Pneumonia. Can. J. Comp. Med. , 35.: 1-15 . 1975.
- 8).-Jericho, K.W. : Respiratory Diseases. Vet. Rec. , 80: 7-9. 1969.
- 9).-Kao, F.F. and J.J.: Veterinary acupunture. Am. J. Chinese Med. 4:1 87-98 (1976).
- 10).-Khoe, W.H.: Acupunture in treatment of infectious diseases. Am. J. Acup. 4:245-251 (1976).
- 11).-Klide, A.M. and Kung, S.H.: Veterinary acupunture. University of Pennsylvania Press, Pennsylvania. 1977.
- 12).-Lin, J.H. and Roger, P.A.M.: Acupunture effects of the body defense systems. A veterinary review. Vet. Bull. 50:633-640 (1980).
- 13).-Miranda, R.W.: Aislamiento y caracterización de micoplasma asociados con la neumonia enzoótica del cerdo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México. 1986.

- 14).-Muirhead, M.R.: Porcine pneumonia. Its differential diagnosis and the control of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection. The Pig Veterinary Society Proceedings. 6:103-118 (1979).
- 15).-Petersen, R.: Vaccinations against *Mycoplasma hyopneumoniae* in swine. Pig Vet. J. 28:35-39 (1994).
- 16).-Pijoan, C.: Diagnóstico de las enfermedades del cerdo. Diana. México. 1987.
- 17).-Ross, F: Mycoplasma diseases: Diseases of swine. 6th edition. Iowa State University Press. Iowa, U.S.A. 1986
- 18).-Ross, F: Mycoplasma diseases: Diseases of swine. 7th edition. Iowa State University Press. Iowa, U.S.A. 1992
- 19).-Smith, W.J.: Pneumonia-some aspects of treatment and control. Pig Vet. J. 27:30-40 (1991).
- 20).-Sumano, H. y Ocampo, L.: Farmacología veterinaria. McGraw Hill. México. 1988.

21).-Taylor ,D.J.: Enfermedades del cerdo. Manual Moderno. México. 1987.

22).-Taylor, D.J.: Pig diseases. 5th edition. The Burlington Press. Cambridge, U.K.. 1989.

23).-Young, F., Chiang, Y. and Ross, R.F.: Evaluation of local and systemic humoral immune responses to *Mycoplasma hyopneumoniae*. Iowa State University Press. Ames, Iowa. 1990.

CUADRO No. 1

GANANCIA DIARIA DE PESO PARA LOS 3 GRUPOS

	PESO INICIAL (Kg)	PESO FINAL (Kg)	TOTAL DE Kg GANADOS	Kg GANADOS POR CERDO	GANANCIA EN Kg PROMEDIO
ACUPUNTURA	1574,80	10425,00	8850,20	81,34	0,598
CLORTETRACICLINA	1611,28	11155,00	9543,72	85,21	0,621
TESTIGO	1619,00	9920,00	8301,00	79,81	0,582

CUADRO No. 2

PORCENTAJE DE MORTALIDAD

	CERDOS INICIADOS	CERDOS FINALIZADOS	CERDOS MUERTOS	PORCENTAJE DE MORTALIDAD	GANANCIA DIARIA EN Kg PROMEDIO
ACUPUNTURA	112	108	4	3,57	0,598
CLORTETRACICLINA	112	112	0	0,00	0,621
TESTIGO	112	104	8	7,14	0,582
TOTAL	336	234	12	10,71	

ESTA TROCA NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO No. 3

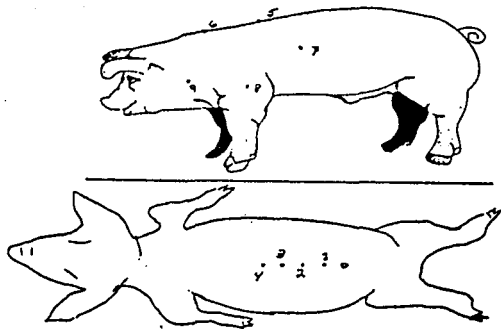
INCIDENCIA DE LESIONES ENCONTRADAS

TRATAMIENTO	INFARTOS	ADHERENCIAS	CONSOLIDACION	ACUMULACION DE EXUDADO	PORCENTAJE PROMEDIO SIN LESIONES	TOTAL DE PULMONES AFECTADOS	TOTAL DE PULMONES EXAMINADOS	PORCENTAJE DE PULMONES AFECTADOS
ACUFENITINA	4.10%	21.20%	3.70%	20.83%	0.00%	216	216	100.00%
CLORFETRACOLINA	12.00%	17.41%	4.01%	80.37%	7.14%	200	224	92.05%
TESTERO	11.00%	22.11%	7.69%	89.13%	0.00%	208	208	100.00%
TOTAL	9.10%	20.21%	5.09%	63.11%	2.46%	632	648	

CUADRO No. 4

COSTO BENEFICIO

	Kg. GANADOS POR CERDO	CERDOS FINALIZADOS	PRECIO POR Kg.	MONTO VENTA	GASTO TRATAMIENTO	GANANCIA
ACUPUNTURA	81,94	108	3,9	34513,128	28,72	34483,4
CLORTETRACICLINA	85,21	112	3,9	37219,728	38,94	37180,78
TESTIGO	79,81	104	3,9	32370,936	0	32270,93



- 1.- Línea media ventral 3cm. cranealmente de la cicatriz umbilical.
- 2.- Línea media ventral 3cm. cranealmente del primer punto.
- 3.- Línea media ventral 3cm. cranealmente del segundo punto.
- 4.- Línea media ventral 3cm. cranealmente del tercer punto.
- 5.- Línea media dorsal a nivel de la tercera vértebra torácica.
- 6.- Línea media dorsal a nivel de la última vértebra cervical.
- 7.- Parte media del músculo dorsal ancho (bilateral).
- 8.- Músculo deltoides (bilateral).
- 9.- Músculo braquicefálico en su parte media (bilateral).

Fig. 1 Localización de los acupuntos utilizados de acuerdo con la recomendación por Kao (9) y Kung (11).

Figura 2. Ganancia de Peso y sus desviaciones estándar.

