

218
2er.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**VALORACION DEL EFECTO DEL ADOBADO
SOBRE LA VIABILIDAD DEL CISTICERCO
DE Taenia solium**



T E S I S
Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P r e s e n t a:
LUIS PEDRO SERRALDE HERNANDEZ



Asesores; M.V.Z. Héctor Quiroz Romero
M.V.Z. Ofelia Flores Hernández

México, D. F.,

1988



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 está 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.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
MATERIAL Y METODOS	6
RESULTADOS	9
DISCUSION	10
CONCLUSIONES	12
LITERATURA CITADA	13
CUADROS	15

RESUMEN

SERRALDE HERNANDEZ LUIS PEDRO. Valoración del efecto del adobado sobre la viabilidad del cisticerco de Taenia solium (bajo la dirección de Héctor Quiroz Romero y Ofelia Flores Hernandez).

El objetivo del presente trabajo fue determinar en cuánto tiempo las larvas mueren en carne de cerdo sometida al proceso de adobado. Para lo cual se utilizó carne con cisticercos, se determinó la viabilidad de éstos antes de someter la carne al proceso, obteniendo un 100 % de viabilidad mediante la técnica de evaginación en solución salina fisiológica y billis de bovino al 50 % incubados a 37°C durante 24 horas.

La carne se cortó en trozos de 5 a 8 milímetros de espesor y se dividió en dos partes, con la primera parte se elaboró carne con adobo horneada a 56°C por 3 horas y carne adobada sin hornear, la segunda parte de carne que fue el grupo testigo no se adobo. Posteriormente esta se dividió en diferentes lotes; Lotes A y B constituidos de carne adobada horneada y carne sin adobo horneada respectivamente. Lotes C y D constituidos de carne adobada sin hornear y carne sin adobo y sin hornear respectivamente, estos lotes se almacenaron en refrigeración (4°C). Y los lotes E y F constituidos de carne adobada sin hornear y carne sin adobo y sin hornear respectivamente, estos se almacenaron a temperatura ambiente ($\pm 20^\circ\text{C}$). Posteriormente se determinó la viabilidad del metacestodo en los lotes sometidos a experimentación en intervalos de 0,2,4,8,24,48 horas, 5,8,11, 14,18,21,24,28,31 y 34 días.

Encontrando que en los lotes A y B el metacestodo muere inmediatamente después del horneado.

En el lote C muere a los 34 días y a los 24 días en el lote D. En el lote E el cisticerco muere a los 18 días y a los 8 días en el lote F.

Se concluye que el adobo no afecta la viabilidad del cisticerco, mientras que el proceso de horneado garantiza la destrucción total del mismo. A temperatura de refrigeración y medio ambiente el cisticerco permanece viable.

INTRODUCCION

El agente etiológico de la cisticercosis en los cerdos, es el Cysticercus cellulosae o metacestodo de Taenia solium. Es una zoonosis parasitaria de gran importancia en México a la cual se le conoce con diversos nombres como los que a continuación se citan: zahuate, grano, granizo, tomate, tomillo, alfilerillo, fresilla, etc. (1).

Es una parasitosis de gran trascendencia que refleja la falta de saneamiento ambiental, que incluye el mal uso y disposición de aguas negras, condiciones inadecuadas de vivienda y sobre todo la falta de educación para la salud; factores importantes que crean un ambiente propicio para el desarrollo de la enfermedad. (4,5,14).

La infestación por el cisticerco de T. solium en el hombre es un padecimiento accidental propiciado principalmente en aquellas regiones rurales, en donde el nivel cultural, económico e higiénico son bajos y sobre todo cuando el sistema de eliminación de excretas es inadecuado, por lo que los lugares usados para la defecación son fácilmente accesibles a los cerdos, siendo de ésta forma como se mantiene el parasitismo. (2,8).

Este padecimiento es muy frecuente en la población mexicana descubriéndose más casos cada día. Diversos estudios de tipo epidemiológico indican claramente que la frecuencia de la enfermedad varía entre el 1 al 3.6 % , constituyendo un serio problema de salud pública. (6,7).

Desde el punto de vista económico las pérdidas no solo se refieren a la cantidad de cerdos decomisados, si no también a los que son rechazados por los compradores, así como a la baja productividad de los cerdos infestados con cisticercosis lo que provoca además pérdidas de proteína de origen animal para la población. (1,10).

En los rastros de la República Mexicana, es frecuente que la carne de cerdo se encuentre parasitada por larvas de T. solium, esta carne cuando está cruda o insuficientemente cocida conserva vivos los metacestodos, la cual al ser ingerida por el hombre, desarrolla la fase adulta en el intestino delgado. (3,9,10).

Teniendo la carne una importante función como fuente de alimentación, se ha considerado de gran importancia el control y posible exterminación del parásito por métodos que resulten eficientes y económicos. Actualmente, la carne cisticercosa detectada durante la inspección sanitaria es destinada a fritura y a paila, procedimientos que ocasionan la destrucción del parásito. (9). Mazzotti en el año de 1961, determinó que la fritura y preparación de "carnitas" es un medio eficiente para tratar la carne cisticercosa y señaló que de esta forma puede ser utilizada para consumo del hombre en el país (12). Por otro lado Biagi y cols en el año de 1963, citan que lo más recomendable para matar el cisticerco, es la congelación de la carne a menos 20°C durante 12 horas (5). Así mismo Gutiérrez en el año de 1963, señaló que la refrigeración de la carne no es recomendable por conservar parásitos vivos por tiempo prolongado. La conservación de la carne a esta temperatura (10°C) no puede exceder un lapso de 6 días, pues de lo contrario se corre el riesgo de que exista invasión de bacterias fermentadoras de proteína y se inicie la putrefacción de la misma (9,11). Biagi y cols en el año de 1966, realizaron un estudio para ver la viabilidad del cisticerco preparando chorizo con carne cisticercosa. Inicialmente todos los parásitos estudiados estaban vivos. Las muestras posteriores se tomaron a las 8,24 y 48 horas después de haber mezclado los ingredientes con la carne, encontrando que todos los parásitos en estas muestras, estaban muertos. Lo anterior indica que los parásitos mueren

en un corto período de tiempo al elaborar el chorizo. (4). Sanz Egaña en 1967, señaló que las carnes saladas en porciones de 6 milímetros de grueso, sometidas durante 14 días a la acción de la salmuera que contenga un 25 % de sal, puede ser consumida sin peligro; la carne de primer grado de infestación * (con un número relativamente pequeño de cisticercos), en embutidos que contengan de 6 a 7 % de sal, se considera inofensiva. La carne ahumada no contiene nunca parásitos vivos. (13).

Vigoya en el año de 1968, realizó un estudio para ver la viabilidad del C. cellulosa en los diferentes tipos de jamón en México. Sus resultados indicaron que la carne infestada sometida al proceso de la elaboración de jamón crudo tipo ahumado, y jamón crudo tipo París, no contiene nunca parásitos vivos. (15).

Considerando que en los rastros de la República Mexicana y mataderos clandestinos la carne de cerdo se encuentra parasitada frecuentemente por larvas de C. cellulosa y tomando en cuenta la costumbre de las personas de elaborar y consumir subproductos a partir de este tipo de carne, se considera importante saber en cuanto tiempo las larvas mueren específicamente en este caso en carne adobada, ya que no existen datos experimentales acerca del tiempo de maduración de la misma, además de que existe la posibilidad de que conserve vivos los metacestodos, y sea un vehículo probable de infestación sobre todo para aquellas personas que acostumbran consumir la carne de esta forma, representando así un problema de salud pública que causa graves desajustes en el hombre.

* Al corte de músculos anóneos la presencia de un solo cisticerco, representa carne de primer grado de infestación.
Quiroz, R. H. Comunicación personal 1988.

Se plantea como hipótesis a demostrar, que la viabilidad del cisticerco de T. solium es inversamente proporcional al tiempo de cocción de carne adobada horneada, así como también al tiempo de maduración de carne adobada sin hornear.

El objetivo del presente trabajo fue determinar en cuanto tiempo las larvas de T. solium dejan de evaginar en carne adobada horneada y sin hornear almacenada a 4°C y a temperatura ambiente.

MATERIAL Y METODOS.

Para la presente investigación, se colectó carne de cerdo positiva a C. cellulosa de el rastro de Ferrería, México, D.F. Se trasladó al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. manteniendo la carne a temperatura de refrigeración.

La viabilidad se determinó antes de someter la carne al proceso de la elaboración del adobo, separando 20 cisticercos de la carne por disección cuidadosa y poniéndolos a evaginar en solución salina fisiológica y 50 % de bilis de bovino durante 24 horas a 37°C.

El criterio que se siguió para considerar si un cisticerco estaba vivo o muerto fue el siguiente; al ponerlo en solución salina fisiológica mas bilis de bovino al 50 % y someterlo a la acción de la temperatura (37°C) el cisticerco evagina, posteriormente se observó al microscopio sus movimientos bien marcados y su estructura intacta; escolex con 4 ventosas y su corona de ganchos completa. Cuando el parásito esta muerto no hay evaginación ni movimiento, se observa su estructura deforme o en proceso de destrucción. (8).

De la carne cisticercosa se procedió a hacer cortes de 5 a 8 milímetros de espesor y posteriormente se preparó carne con adobo horneada, carne

sin adobo horneada a temperatura de 56°C durante 3 horas y carne adobada sin hornear con la siguiente formula; carne de cerdo infestada con C. cellulosa, sal fina, pimienta molida, ajo molido, azucar, cacahuates, ajonjolí, cominos, almendras, pasas, nueces, chile ancho y agua. **

Se incluyó carne fresca cisticercosa que fungió como grupo testigo.

Inmediatamente despues de procesar la carne, ésta se dividió en diferentes lotes, los cuales se conservaron en recipientes de plástico dentro de un refrigerador a temperatura de (4°C), y a temperatura ambiente en charolas con tapa de gasa.

Dichos lotes fueron divididos de la forma siguiente:

LOTE	# TROZOS	ESPEJOR (mm)	TEMP/ALMACEN.
A.- carne adobada horneada	32	5-8	4°C
B.- carne s/adobo horneada (testigo del lote A).	32	5-8	4°C
C.- carne adobada s/hornear	32	5-8	4°C
D.- carne s/adobo s/hornear (testigo del lote C).	32	5-8	4°C
E.- carne adobada s/hornear	32	5-8	+ 20°C
F.- carne s/adobo s/hornear (testigo del lote E).	32	5-8	± 20°C

Posteriormente, se inició la primera prueba para determinar la viabilidad del cisticerco a las cero horas (que corresponde a 24 horas del sacrificio del cerdo), retirando de cada lote un trozo de carne.

De cada trozo, se colectaron 20 cisticercos y por separado se colocaron en vasos de precipitado con solución salina fisiológica y 50 % de billis de bovino sometidos a temperatura de 37°C durante 24 horas.

** Receta proporcionada por comerciantes del ramo y trabajadores de Obrador, 1988.

De igual forma y para todos los lotes de carne sometidos a experimentación, se determinó la viabilidad de los cisticercos a las 2,4,8,24, y 48 horas y posteriormente se realizó en intervalos de 3 a 4 días, hasta determinar el momento en que el cisticerco ya no es viable, es decir ya no evagina.

La interpretación se realizó comparando el porcentaje de evaginación de los lotes testigo con los tratados.

RESULTADOS

Por los resultados que se muestran en los cuadros 1,2 y 3, se puede apreciar lo siguiente.

En el lote A la carne adobada sometida al proceso de horneado por 3 horas, la viabilidad de los cisticercos fue nula, un comportamiento similar mostró su lote testigo (B) constituido de carne cisticercosa sin adobar, encontrando que los cisticercos murieron inmediatamente despues del horneado. (Cuadro 1).

En el lote C, la carne adobada sin hornear cuyo almacenamiento fue en refrigeración (4°C), los cisticercos murieron en su totalidad a los 34 días. En su lote testigo (D), la carne sin adobar y sin hornear almacenada a la misma temperatura, las larvas murieron a los 21 días.

(Cuadro 2).

En el lote E la carne adobada sin hornear cuya temperatura de almacenamiento fue de ($\pm 20^{\circ}\text{C}$), los cisticercos sobrevivieron hasta 14 días y murieron en su totalidad a los 18 días. Su lote testigo (F), constituido de carne sin adobar y sin hornear los cisticercos murieron a los 8 días. (Cuadro 3).

DISCUSION

El efecto del adobado fue estudiado sobre la carne cisticercosa de cerdo (carne clasificada como de paila). No se estudió el comportamiento vital del cisticerco en carne de cerdo preparada industrialmente ya que los procesos de congelación, cocción, compresión, salado, ahumado, etc., de la carne indudablemente destruyen al cisticerco. (9,13,15).

Con los resultados obtenidos en este trabajo se aprecia que en los lotes A y B, la carne adobada horneada y carne sin adobo horneada, se obtuvo un 0% de viabilidad en ambos, después de someterlos al proceso de horneado. El espesor de los trozos y la exposición de éstos a la temperatura de horneado, se cree fueron factores importantes para que el metacestodo muriera. Se observó que mientras el trozo de carne es de mayor grosor los cisticercos están, por decirlo así, más protegidos contra la acción de la temperatura (9).

En el lote C la carne adobada sin hornear almacenada a (4°C), la muerte del metacestodo ocurrió a los 34 días. Es importante señalar que los metacestodos no son sensibles a los ingredientes del adobo ya que las especias utilizadas solo le proporcionan a la carne un sabor característico (sazonador), prolongan la capacidad de conservación de la misma y evita la proliferación de bacterias al proporcionar un PH ácido (16). Pero determinando que el adobo no tiene efecto directo sobre la viabilidad del parásito.

En el lote D la carne sin adobar y sin hornear almacenada a (4°C), la muerte del metacestodo ocurrió hasta los 24 días. Esto confirma lo que señaló Gutiérrez en el año de 1963, al indicar que la refrigeración de la carne no es recomendable, ya que conserva parásitos vivos por tiempo prolongado (31 días a 5°C) (9).

En el lote E la carne adobada sin hornear almacenada a temperatura ambiente ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) bajo condiciones debidas de aireación y humedad, se encontró que la carne se conserva en buen estado por mucho tiempo, pero presenta la desventaja de que alberga parásitos vivos hasta por 2 semanas, ya que la muerte de el 100 % de éstos ocurrió a los 18 días.

En el lote F la carne cisticercosa sin adobar y sin hornear almacenada a temperatura ambiente, se encontró que los parásitos murieron a partir del quinto día, esto pudo ser ocasionado probablemente por el estado de putrefacción de la carne, principalmente a la sensibilidad que mostró el metacestodo a las enzimas y/o gases producidos por la fermentación bacteriana. Ya que esta se inició en el segundo día de almacenamiento.

Por lo tanto se sugiere seguir realizando experimentos acerca de la viabilidad del metacestodo en carne en estado de putrefacción, con el fin de reforzar esta información.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se preparó este tipo de carne, se concluye que el efecto del adobado sobre la viabilidad del metacestodo de Taenia solium es nulo, ya que la larva no murió a causa de los ingredientes del adobo.

Los metacestodos mueren inmediatamente después de hornear la carne adobada y sin adobar a 56°C.

A 4°C los cisticercos se conservan vivos hasta 24 días en la carne adobada.

La carne adobada expuesta a temperatura ambiente como tradicionalmente la elaboran los productores y almacenada en condiciones adecuadas de humedad y aireación se conserva por mucho tiempo, pero presenta la desventaja de albergar C. cellulosa vivos hasta por 2 semanas.

LITERATURA CITADA.

- 1.- Acevedo, H.A.: Cisticercosis porcina y bovina en México. Memorias de Zoonosis Parasitarias. México, D.F., 1986. 174-181. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1986).
- 2.- Aluja, S.A.: Frequency of Porcine Cysticercosis In México, CYSTICERCOSIS: Present State of Knowledge and Perspectives. Edited by: A. Flisser, K. Willms, J.P. Lacleite, C. Larralde, C. Ridaura; F. Beltrán, Vol. I. 53-62, Academic Press, New York, 1982.
- 3.- Bartels, H.: Inspección Veterinaria de la carne. Acribia, Zaragoza, España, 1971.
- 4.- Biagi, F., Velez, G. y Gutiérrez, M.L.: Viabilidad de los cisticercos en la carne preparada como chorizo. Revista Mexicana de Medicina, 980: 49-50 (1966).
- 5.- Biagi, F., Velez, G. y Gutiérrez, M.L.: Destrucción de los cisticercos en la carne de cerdo parasitada. La Prensa Medica Mexicana, 5: 3-6 (1963).
- 6.- Damont, V.L.J.: Desconocimiento de la epidemiología de la cisticercosis en México. Salud Pública en México, 25: 3 (1983).
- 7.- Escobar, I.A.: Neurocisticercosis Patología y Diagnóstico. Memorias de Zoonosis Parasitarias. México, D.F., 1986. 212-215. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1986).

- 8.- Gutiérrez, Q.M.: Cisticercosis Humana. Memorias de Zoonosis Parasitarias. México, D.F., 1982. 42-53. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., (1982).
- 9.- Gutiérrez, R.M.L.: La carne de cerdo y la cisticercosis resistencia a diversas temperaturas. Tesis de licenciatura. Escuela de Ciencias Químicas. Universidad de Guanajuato, 1963.
- 10.- Jimenez, S.M.I.: Epidemiología de la cisticercosis humana y animal en el Estado de Oaxaca. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
- 11.- Lawrie, R.A.: Ciencia de la carne. 2a ed. Acribia. Zaragoza, España, 1977.
- 12.- Mazzotti, L.: La fritura como medio para tratar la carne cisticercosa del cerdo. Revista de Enfermedades Tropicales de México., 21: 119-124 (1961).
- 13.- Sanz, E.C.: Enciclopedia de la carne. 2a ed. Espasa Calpe. Madrid, España, 1967.
- 14.- Schnaas, G.: Aspectos Sanitarios de la Cisticercosis. Gaceta Médica de México., 80: 1099-1106 (1963).
- 15.- Vigoya, C.A.: Viabilidad del Cysticercus cellulosae en los diferentes tipos de jamón en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1968.
- 16.- Weinling, H.: Tecnología Práctica de la carne. Acribia. Zaragoza, España, 1973.

Cuadro 1. Viabilidad del C. celluloseae en carne adobada horneada y en carne sin adobo horneada, almacenada a (4°C).

Tiempo de observación	hrs						días				
	0	2	4	8	24	48	5	8	11	14	18
Carne adobada horneada	0	0	0	0	0	0					
Carne s/adobo horneada	0	0	0	0	0	0					

Las cifras representan el % de cisticercos vivos.

Cuadro 2. Viabilidad del *C. cellulosae* en carne adobada sin hornear y en carne sin adobo sin hornear, almacenada a (4°C).

Tiempo de observación	hrs						días									
	0	2	4	8	24	48	5	8	11	14	18	21	24	28	31	34
Carne adobada s/horn.	100	100	100	100	100	100	90	90	80	75	45	35	20	20	5	0
Carne s/adobo s/horn.	100	100	100	100	100	100	95	95	85	20	10	0	0			

Las cifras representan el % de cisticercos vivos.

Cuadro 3. Viabilidad del *C. cellulosa* en carne adobada sin hornear y en carne sin adobo sin hornear, almacenada a temperatura ambiente ($\pm 20^{\circ}\text{C}$).

Tiempo de observación	hrs						dias						
	0	2	4	8	24	48	5	8	11	14	18	21	24
Carne adobada s/horn.	100	100	100	100	100	100	90	70	40	10	0	0	
Carne s/adobo s/horn.	100	100	100	100	100	100	100	0	0				

Las cifras representan el % de cisticercos vivos.