

69  
2Ej



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“EVALUACION COMPARATIVA DE LA ELECTRO-  
ESTIMULACION EN DOS ACUPUNTOS (BL-23) Y  
FUERA DE ESTOS PARA INDUCIR ANALGESIA  
CUTANEA”**

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**JOSE ANTONIO GAYOL ORTIZ**

**ASESORES: MVZ. PHD HECTOR SUMANO LOPEZ  
MVZ. LUIS M BARCENAS RESENDIZ**



MEXICO, D. F.,

1987



## **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.

## RESUMEN

Debido a las proclamadas bondades terapéuticas -- del uso de la analgesia quirúrgica con electroacupuntura en humanos, se realizó un estudio sobre la posibilidad de lograr analgesia cutánea en todo el cuerpo en 20 perros mediante el uso de la electroacupuntura en los puntos B1-23. Como grupo testigo se intentó lograr analgesia cutánea, utilizando la misma técnica de electroestimulación pero en dos puntos no reconocidos como de acupuntura pero cercanos a los acupuntos B1-23 y no se logró en ningún caso tal analgesia.

Se lograron analgesias cutáneas de 30 a 50 minutos de duración. Supervisado por 4 observadores independientes para su evaluación. Se discuten las ventajas de esta técnica para intervenciones quirúrgicas menores y se sugiere su uso de manera más común, en virtud de la seguridad que ofrece.

# EVALUACION COMPARATIVA DE LA ELECTROESTIMULACION EN DOS ACUPUNTOS (B1-23) Y FUERA DE ESTOS PARA INDUCIR ANALGESIA CUTANEA

## 1. INTRODUCCION

La acupuntura, es un método terapéutico muy antiguo y la mayoría de los autores coinciden, que nació en China desde hace varios siglos. Consiste en manipular al organismo por medio de instrumentos punzantes introducidos en la piel y los tejidos subyacentes, en lugares precisos y según reglas determinadas (2,5,7,21).

Es probable que la acupuntura se haya originado a partir del conocimiento de que las enfermedades se manifiestan a través de puntos dolorosos en la piel (9,18, 22).

Aunque no es una regla absoluta, parece ser necesario, que las agujas sean estimuladas, ya sea eléctricamente o mediante movimientos semirotatorios durante todo el tratamiento, en particular si se intenta inducir analgesia quirúrgica (5,11).

Esta última práctica, es uno de los aspectos más impactantes de la medicina tradicional China, esto es, la inducción de analgesia quirúrgica mediante la inserción de agujas y su electroestimulación (7,14).

Por definición, la analgesia quirúrgica lograda con electroacupuntura, se refiere a la pérdida de la sensibilidad sin que ocurra pérdida o perturbación de la conciencia y de manera reversible, es decir, un estado en el que es posible intervenir al paciente lúcido (10,13,18), mediante la estimulación de algunos puntos estratégicos en el cuerpo (19,22).

La analgesia por electroacupuntura en animales, es una de las formas más objetivas de estudiar esta disciplina y así mismo, representa la forma más evidente de demostrar que sus efectos no son derivados de la hipnosis (17,20). Sin embargo, no debe de considerarse esta forma de supresión del dolor la mejor alternativa en todos los casos (15,17).

De hecho, dada la disponibilidad de tantos anestésicos, deberá contemplarse como una técnica para casos especiales.

Así pues, la analgesia quirúrgica lograda con electroacupuntura, no intenta substituir a los analgésicos convencionales, sino que puede tomarse como una posibilidad para casos donde la depresión profunda del sistema nervioso central, implique un riesgo excesivo. Por lo tanto, se recomienda llevar a cabo combinaciones con tranquilizantes y analgésicos, para que, aunados a

la inserción de agujas, eviten la excesiva depresión -- del sistema nervioso inherente a ciertos agentes anesté-- sicos como los barbituratos, al tiempo en que resuelven el problema emocional y mejoran la analgesia (1,3,19,22). Incluso, si el caso lo llegara a ameritar, se pueden ad-- ministrar dosis mínimas de barbituratos, asociados a la analgesia quirúrgica, por medio de electroacupuntura, -- con el fin de lograr una anestesia balanceada (2,4,23); uno de los procedimientos utilizados regularmente en -- China, es la administración de meperidina (analgésico -- narcótico) seguida de electroacupuntura (10,18).

Este enfoque, bien pudiera disminuir el riesgo -- que existe en el acto quirúrgico, en casos en los que -- se pudiera comprometer la vida del paciente, como lo -- son, problemas de deshidratación, animales con fallas -- cardiovasculares y/o problemas respiratorios, en perros muy viejos o cachorros, en los que la depresión excesi-- va ocasione paro respiratorio, durante o después de la -- intervención, etc. (9,10).

En estudios realizados recientemente, se han efec-- tuado exitosamente intervenciones quirúrgicas en cavi-- dad abdominal de perros utilizando diversos puntos de -- analgesia quirúrgica, por medio de electroacupuntura. -- asociados a la administración de un tranquilizante, -- aplicado por vfa subcutanea en puntos especfficos reco-

nocidos como de acupuntura (2.10).

Sin embargo, cabe señalar que la capacidad motora y mental, no se controlan mediante la electroacupuntura, por lo que son de esperarse movimientos repentinos, así como la nula relajación muscular esquelética (6,8,10).

Se ha observado que es posible lograr analgesia quirúrgica, con la aplicación de campos eléctricos (electroanestesia), sin que necesariamente se apliquen estos en puntos de acupuntura (12,14,21). Si se toma en cuenta que el punto de acupuntura mide en promedio un milímetro cuadrado, es difícil que se considere como esencial la localización exacta del punto, para lograr analgesia quirúrgica con acupuntura y por lo tanto, es factible que se malinterprete la analgesia obtenida, pues bien pudiera ser electroanestesia y no analgesia quirúrgica con electroacupuntura (18).

De lo anteriormente expuesto, destaca el hecho de que cuando se intente llevar a cabo analgesia quirúrgica con electroacupuntura, se deberá mantener un criterio abierto, en lo que respecta a la administración de diversos fármacos, ya que el objetivo, es obtener una analgesia quirúrgica de máxima seguridad y no demostrar que la acupuntura puede lograr analgesia quirúrgica.

Así pues, con el ánimo de proveer al médico veterinario con una técnica quirúrgica adicional y para evaluar los efectos analgésicos de la electroestimulación en puntos de acupuntura y fuera de estos, se consideró pertinente estudiar los efectos analgésicos de la electroestimulación de dos puntos de acupuntura (B1-23), -- considerados como eficaces para inducir analgesia cutánea y de dos puntos que no son de acupuntura pero cercanos a los acupuntos B1-23. Los dos puntos elegidos, se basan en lo informado en la literatura (13,19), donde se asegura que inducen analgesia cutánea en todo el cuerpo cuando se les electroestimula.

Por otro lado, es importante destacar, que la valoración de la intensidad del dolor, así como la evaluación de la propiedad analgésica de los fármacos usados para dicho fin, son subjetivas (10,22), en especial, si se toma en cuenta que la determinación cualitativa del dolor por otros medios como la electroencefalografía, es en extremo difícil, pues los patrones de los registros del dolor en la corteza sensorial (postolándrica), son casi iguales a los derivados de la percepción cortical de sensaciones no dolorosas (16,24). Recientemente, se presentó en la literatura una forma, que por observación, permite la apreciación del dolor, mediante la detección de los signos y alteraciones del comportamiento, enlistados en el cuadro 1 (17).

**CUADRO #1****C O M P O R T A M I E N T O**

| ESPECIE | POSTURA   | VOCALIZACION                  | TEMPERAMENTO                             | OTROS                                    |
|---------|---|-------------------------------|--|--|
| PERRO   | Mirada con angustia*<br>Búsqueda de superficies frías.<br>Cola entre las patas* | Aullido*<br>Ladrado peculiar* | Agresión*<br>Sumisión extrema*<br>Hufda* | Protusión del pene<br>Micción frecuente* |

**S I G N O S**

| CARDIOVASCULAR   | RESPIRATORIO  | DIGESTIVO                  | LOCOMOTOR Y S.N.C.  |
|--|---|----------------------------|---|
| Alteración del pulso y frecuencia cardíaca*;<br>palidez de mucosas; extremidades frías y azules. | Frecuencia y amplitud alteradas*.<br>Secreción nasal. | Defecación.<br>Salivación. | Temblores*.<br>Midriasis.<br>Rechazo*.<br>Choque neurogénico. |

Signos y alteraciones del comportamiento que denotan dolor de acuerdo con lo descrito por Morton y Griffiths (17).

\* Puntos relevantes para este diseño.

Basándose en el cuadro 1, Morton y Griffiths - -  
(17), propusieron la siguiente escala para calificar el  
dolor:

- 0.- Comportamiento normal, ausencia de cambios.
- 1.- Cambios ligeros, presencia del 33% de los sig  
nos y modificaciones del comportamiento.
- 2.- Comportamiento anormal, presencia del 66% de  
los signos y modificaciones del comportamien-  
to.
- 3.- Signos de dolor severo, presencia del 100% de  
los signos y modificaciones del comportamien-  
to.

#### 1.1 CONSIDERACIONES GENERALES DE LA ANALGESIA QUI RURGICA CON ACUPUNTURA.

##### Ventajas:

- 1.- No deprime el sistema nervioso central.
- 2.- Economía obvia.
- 3.- No altera la presión, circulación, etc.
- 4.- Recuperación inmediata.
- 5.- No provoca alergias.
- 6.- Analgesia residual.
- 7.- Disminuye el sangrado capilar.

En forma ideal, se ha enfatizado que si una aguja es suficiente, dos son demasiadas. Con este enfoque, - los estudios de cirugía en humanos han llegado a reducir al máximo el número de agujas requeridas, como es - el caso de cirugía de tórax, anteriormente, se necesitaban 40 agujas en estimulación, mientras que en la actualidad, solo se utiliza una (THS) (8,10,13).

Sin embargo, es necesario que las agujas sean estimuladas durante todo el procedimiento, requiriendo de 200 a 300 estímulos por minuto, tomando en cuenta que - los estímulos más lentos son de mayor efectividad (18, 21).

La estimulación eléctrica, es la más común aunque puede substituirse por estimulación manual a base de movimientos semi-rotatorios, al tiempo que se introduce y saca la aguja a una profundidad adecuada para no extraerla totalmente (18). En animales se recomienda el uso de electroacupuntura pues difícilmente se tendrá el personal necesario para estimular las agujas, amén de la - escasa o nula cooperación del paciente (10,18). El voltaje varía dependiendo del paciente, pero de 4 a 8 voltios es el rango de mayor eficacia.

En términos generales se ha encontrado que:

- A menor intensidad - menor analgesia.

- A más baja frecuencia - mayor analgesia.
- A mayor profundidad de introducción de la aguja - mejor analgesia.
- Los cambios en la carga estática de ciertos puntos, incrementa los efectos analgésicos.
- Es mejor usar puntos locales y puntos a distancia para aumentar la analgesia (10,18).

Uno de los aspectos más difíciles en la analgesia con acupuntura, es la elección de los puntos, pues a la fecha solo existen datos incompletos acerca de la efectividad de los puntos prescritos (18). De tal suerte, - que en la mayoría de los casos, es necesario revisar -- las prescripciones para sustentarlas experimentalmente.

## 1.2 EXPLICACION FISIOLÓGICA.

La forma en que los continuos estímulos eléctricos, aplicados en los puntos de acupuntura, interfiere con otras percepciones de dolor, se explica, en función del mecanismo de compuerta (11,18,24); donde se lleva a cabo una competencia entre los estímulos dolorosos y -- los de las agujas a nivel de la médula espinal.

### 1.2.1 Mecanismo de compuerta.

Tal vez uno de los fenómenos mejor entendidos, en

cuanto a los efectos de la acupuntura, sea la manera en que inhibe el dolor. Para entender con claridad la forma en que este proceso se lleva a cabo, es necesario hacer una rápida semblanza de las vías sensoriales y de neurotransmisión del dolor.

En la mayoría de los casos, el dolor es conducido de la periferia, a la médula espinal por fibras nerviosas de tipo C, este no es el caso del dolor agudo e inmediato producido por golpes, quemaduras, etc. Inicialmente, el dolor que se genera de un golpe, es conducido a la médula espinal, por fibras nerviosas de tipo A de conducción rápida (80 m/seg.), posteriormente, el dolor que permanece en el sitio del golpe, es debido a una -- reacción generada por la liberación de mediadores químicos del proceso inflamatorio y del dolor, como son la histamina, bradicinina y la sustancia P. Estas sustancias, actúan sobre las fibras C de conducción lenta (2 a 4 m/seg.). Al llegar a la médula espinal, las fibras C hacen contacto con neuronas intermedias (inter-nunciales), que a su vez transmiten contralateralmente e ipsilateralmente, a las vías ascendentes el estímulo del dolor que deberá ser captado por la corteza sensorial. Si se estimulan las fibras de tipo A (conducción más rápida), con agujas en sitios específicos, el estímulo doloroso, no logrará llegar a los tramos ascenden-

tes, pues la velocidad de conducción de la fibra A, así como la frecuencia de descarga, evita que la neurona inter-nuncial capte la señal de la fibra C (10,11,18,24). Además, se ha postulado la posibilidad, de una activación de neuronas inhibitorias presinápticas y postsinápticas.

De tal suerte, se puede decir que una sensación táctil y de dolor inmediato, producido por una aguja -- (fibras A), está inhibiendo la captación en la médula espinal del impulso lento y doloroso de la fibra C (figura 1).

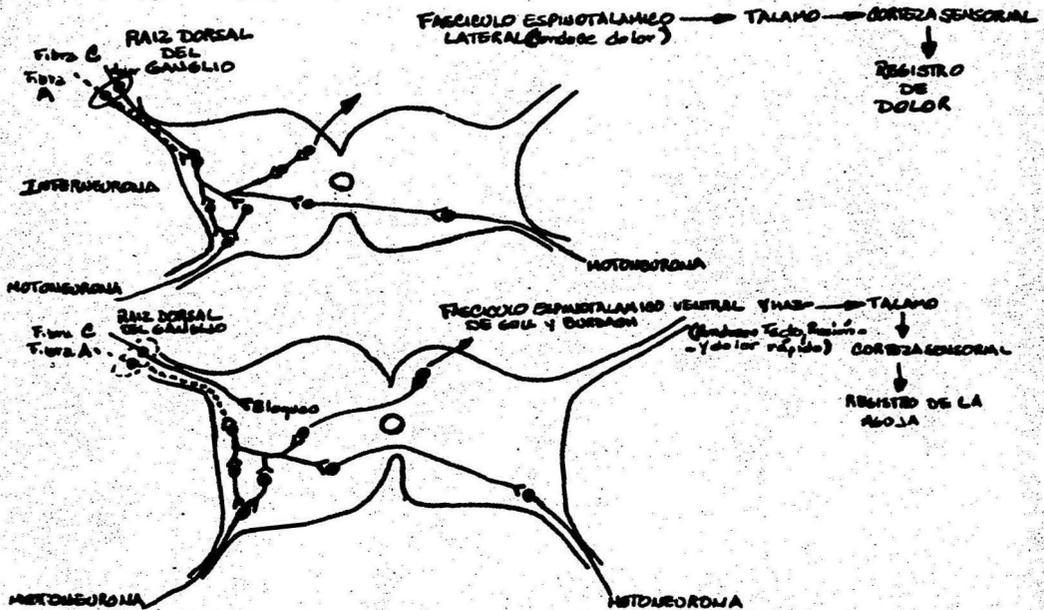


FIGURA 1. Situación de las fibras sensoriales en la médula espinal. Esquematización de un corte transversal.

Además de éste mecanismo, se ha propuesto, que al menos, en parte el efecto residual analgésico de una -- aguja en un punto de acupuntura, se debe a la libera- - ción de péptidos cerebrales, inhibidores del dolor, que actúan sobre los receptores morfinoideos, presentes en las zonas de percepción del dolor en la corteza (9,18).

Se ha sugerido, que el sitio de acción neuronal - de estas sustancias, es a nivel del telodendrón, inhi- biendo la liberación de neurotransmisor (figura 2).

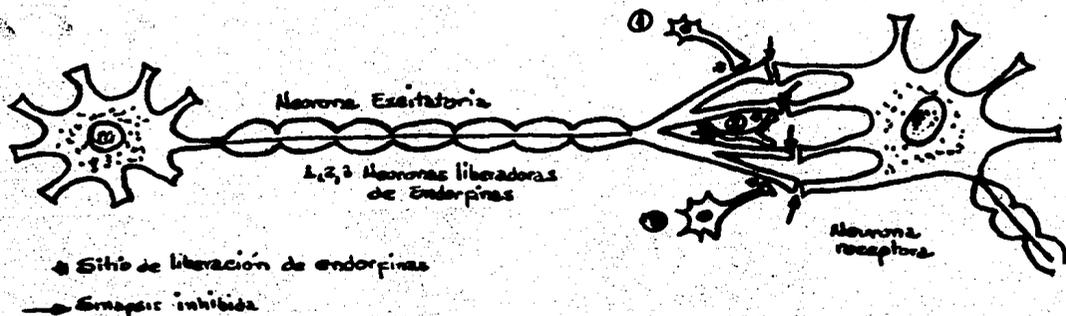


FIGURA 2. Forma en que una neurona presináptica disminuye la liberación del neurotransmisor, inhibiendo el impulso.

### 1.3 OBJETIVOS

Estimar si la electroestimulación de los puntos de acupuntura BI-23, o la electroestimulación de los puntos que no son reconocidos como de acupuntura, pero cercanos a los puntos BI-23, a una frecuencia de 60 hertz y a una intensidad de 7 voltios, induce analgesia cutánea en todo el cuerpo, suficiente para soportar un estímulo nociceptivo intenso.

### 2. MATERIAL Y METODOS

Se trabajaron dos grupos de 20 perros cada grupo, de diferentes edades, razas, pesos y sexo, considerados clínicamente sanos. A los perros del primer grupo se les introdujo un par de agujas de acupuntura, localizadas en ambos lados del cuerpo en la región lumbar a nivel del vértice de las apófisis transversas de la segunda vértebra lumbar, que corresponde a los puntos denominados BI-23, mismos que se localizaron con un localizador de puntos de acupuntura (Akupunctuer model 71-6 N.Y.) Acupuntos BI-23-Figura 3.

Se fijaron los electrodos en ambas agujas, el positivo del lado izquierdo del cuerpo y el negativo del lado derecho, utilizando un electroestimulador de acupuntura (akupunctuer model 71-6 New York, N.Y.), se

aplicó un estímulo eléctrico inicial de 4 voltios, a -- una frecuencia de 60 hertz; se aumentó gradualmente la corriente durante los siguientes 10 minutos, hasta alcanzar una intensidad de 7 voltios a la misma frecuencia. Al cabo de 30 minutos de haberse iniciado la electroestimulación, se llevó a cabo un mapeo de las áreas en donde se apreció analgesia cutánea (anexo 1), la cual se calificó de acuerdo con la escala sugerida por Morton y Griffiths (17), por 4 observadores independientes; registrándose los resultados en el anexo 1 y registros 21 a 40.

Los estímulos nociceptivos, aplicados en los perros de ambos grupos, se efectuaron por medio de pinzamientos, utilizando una pinza hemostática y atravesando la piel en todo el cuerpo con una aguja de sutura.

En los perros del segundo grupo, se llevó a cabo la misma técnica de electroestimulación, pero en dos puntos no reconocidos como de acupuntura; los cuales fueron localizados previamente, utilizando un localizador de puntos de acupuntura (Akupunctuer model 71-6 New York, N.Y.), mismo que los desconoció como algún punto de acupuntura y por lo tanto, sin efecto analgésico cutáneo (la localización de dichos puntos se muestra en la figura 3).

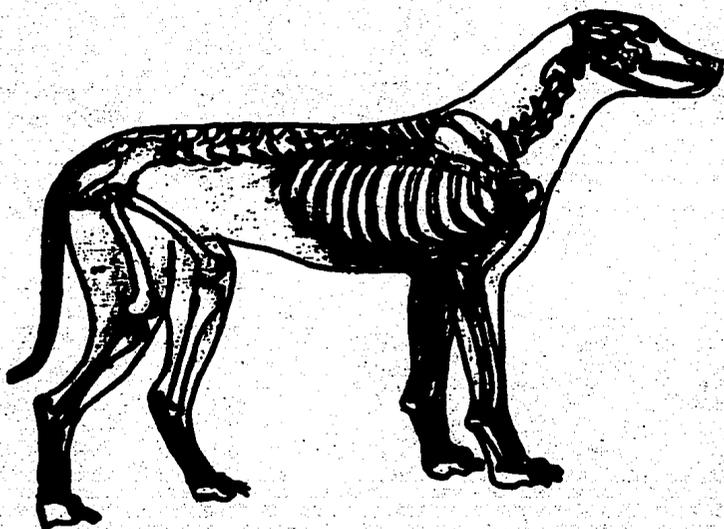


FIGURA 3

Acupuntos Bl-23  
Puntos elegidos al azar

En este grupo, se llevó a cabo la misma valoración de analgesia, de acuerdo a lo descrito anteriormente para los animales del primer grupo, estableciéndose las zonas de analgesia y los registros así obtenidos se comparan en las cartas tipo, que para este fin se realizarán (anexo 1 registros 1 a 20).

### 3. RESULTADOS

Se llevaron a cabo 40 electroestimulaciones con acupuntura obteniéndose los siguientes resultados:

- Los animales del primer grupo electroestimulados en los sitios de acupuntura BI-23, mostrarón una magnífica analgesia cutánea o excepción de algunas áreas, como se muestra en el anexo 1; porciones distales de ambos miembros (pelvico y toracico), en el último tercio de las vertebrae coccigeas y en el vértice y porción media de las orejas (registros 21 a 40).

- A mayor profundidad de inserción de las agujas, mejor analgesia obtenida.

- Los animales del segundo grupo, que se electroesti mularon en los dos puntos no reconocidos como de acupuntura, pero cercanos a los puntos BI-23 (véase métodos), no presentaron analgesias cutáneas capaces de soportar ningún estímulo nociceptivo, excepto alrededor de las áreas electroestimuladas (anexo 1 registros 1 a 20).

- El tiempo de inducción para lograr analgesia cutánea fue de 25 minutos en promedio en los casos 21 a 40 y no se logró analgesia en los casos 1 a 20.

- El voltaje utilizado durante la inducción, en todos los casos fue inicialmente de 4 voltios, hasta alcanzar una intensidad de 7 voltios, después de 10 minutos de iniciada la estimulación.

- La frecuencia de inducción fue de 60 hertz (constantes) en todos los casos.

Los 40 perros se recuperaron inmediatamente después de retirar las agujas, sin mostrar ninguna alteración en los reflejos y en la conducta. Sin embargo, cabe señalar que la analgesia obtenida en los 20 animales estimulados con electroacupuntura en los puntos B1-23, duró 20 minutos más, aunque con decreciente intensidad, después de haber retirado las agujas.

La electroestimulación de los 40 animales, estuvo supervisada por 4 observadores independientes y cada uno de ellos realizó un mapeo de los sitios que presentaron analgesia cutánea, según lo descrito por Morton y Griffiths (17).

Los resultados obtenidos, se muestran en el anexo

1, donde se agrupan los perros electroestimulados fuera del punto de acupuntura del número 1 al 20 y los estimulados, precisamente en el punto de acupuntura 81-23 del 21 al 40.

Es importante señalar, que la analgesia lograda con esta técnica en los casos 21 a 40, fué lo suficientemente eficaz, como para llevar a cabo procedimientos quirúrgicos menores.

#### 4. DISCUSION

Es evidente, que la analgesia cutánea lograda con electroacupuntura fué muy buena. Suficiente como para realizar intervenciones quirúrgicas menores, tales como: sutura de piel, curación de heridas, extracción de grapas (sutura), debridación de abscesos, biopsias, - - etc.

Aunque se ha sugerido, que el uso de este procedimiento para lograr analgesia quirúrgica debe de limitarse a los casos en los que se pronostique un elevado - - riesgo quirúrgico, los resultados obtenidos en este estudio, sugieren que la analgesia quirúrgica con electroacupuntura puede utilizarse en perros que no presenten tal riesgo, ya que al prescindir de fármacos depresores

del S.N.C. y al evaluar la analgesia obtenida mediante la electroestimulación en los puntos de acupuntura - - B1-23, ponemos en evidencia la nobleza de este procedimiento.

Sin embargo, deberá evaluarse si se dispone de -- suficiente tiempo para llevar a cabo dicho procedimiento, ya que, como se mencionó anteriormente el tiempo de inducción es de 25 minutos.

Se puede decir que las desventajas del prolongado periodo de inducción no sobrepasan los beneficios de la utilización de la analgesia quirúrgica con electroacupuntura. Más aún, el animal se encuentra consciente durante la intervención y es capaz, incluso, de ingerir alimentos, responder a estímulos diversos y adicionalmente, puede percibir el ambiente que le rodea, lo que incluye las palabras y caricias amables del anestesista. Otra ventaja notable del uso de esta técnica estriba en la duración de la analgesia. Con electroacupuntura, se obtuvieron hasta 50 minutos de analgesia quirúrgica. Además de que la analgesia con electroacupuntura es barata por comparación a la anestesia tradicional.

Por otro lado, se observó una recuperación instantánea al retirarse la electroestimulación y las agujas.

y de manera subjetiva se apreció que no hubo dolor post estimulación. Tales características suman, a las ventajas descritas, un componente emocional favorable para la relación entre el veterinario y el dueño del paciente. Es probable que la ausencia de dolor aparente post estimulación, se deba en buena medida a la liberación de endorfinas que se sabe ocurre durante la electroacupuntura (23), aunque este diseño no demuestra tal liberación.

Aunque inicialmente se planeó utilizar xilazina para inhibir dolor innecesario durante el experimento, no se requirió de su administración. Desde el punto de vista de la analgesia balanceada, en donde se deben adecuar los componentes motor, sensorial, mental y reflejo; es factible proponer, que el componente sensorial y reflejo son ideales con esta técnica y que los componentes mental y motor deberán adecuarse con medicación previa a base de xilazina, droperidol o algún fenotiazínico, ya que en el caso particular de la medicina veterinaria no se cuenta con la cooperación del paciente.

Como desventajas de esta técnica se puede mencionar que inicialmente se presenta un rechazo a la electroestimulación, aunque generalmente de poca duración. Por ésta razón y porque el animal está consciente, fué

necesario sujetar a los animales de los cuatro miembros. Adicionalmente, es de señalarse que, a diferencia de la anestesia tradicional con fármacos del grupo de los barbituratos, esta técnica requiere de la manipulación - constante de la frecuencia y el voltaje aplicados. Esto se debe a que durante los procedimientos dolorosos, es necesario aumentar la frecuencia y regresar la frecuencia nuevamente, una vez terminado el procedimiento doloroso. Tal situación también puede considerarse una desventaja pues requiere de la constante atención del anestesista y en ocasiones los veterinarios llevan a cabo sus intervenciones quirúrgicas sin ayuda. Sin embargo, existen disponibles en el mercado internacional máquinas diseñadas para alterar la frecuencia a intervalos preestablecidos e incluso el voltaje (21).

LITERATURA CITADA

- 1.- ARAMBARI, R.; CASIEUX, A.; DICKELE, G.; GENOVOISS, P.; De la analgesia acupuntural en chirurgie veterinaire. Revue de Medicine Veterinaire, 10: 1231-1236(1975).
- 2.- AUTEFAGE, A.; CAZIEUX, A.; DESBORDES, J.; DICKELE, G.; GENEVOISS, P.: Analgesic acupunturale pour l'ovario hysterectomie de la chienne. Revue Med. Vet., 6: 901-912 (1976).
- 3.- BOSSUT, D.; PAGE, E.H.; STROMBERG, M.W.: Production of cutaneous analgesia by electroacupuncture in horses: Variations on sex of subject and locus of stimulation. Am. J. Vet. Res., 45: 620-625 (1983).
- 4.- CHENG, R.S.; POMERANZ, B.: Electroacupuncture analgesia could be mediated by at least two pain relieving mechanisms; endorphin and non-endorphin systems. Life - Sciences, 25: 1957-1962 (1979).
- 5.- DALE, R.A.: The origins and future of acupuncture. Am. J. Acu., 2: 101-120 (1982).
- 6.- DEPT. OF THORACIC SURGERY. PEKIN ACUPUNCTURE COORDINATING GROUP.: Acupuncture anesthesia in thoracic surgery, clinical analysis of 818 cases. Chin. Med. J., 2: 85-88 (1973).
- 7.- DIMOND, E.G.: Acupuncture anesthesia. Western medicine and chinese traditional medicine. J.A.V.M.A., 10: 1558-1563 (1971).
- 8.- FUENTES, V.O.; SUMANO, H.S.: Farmacologia Veterinaria, 1a. ed., México, (1982).
- 9.- GANONG, W.F.: Fisiologia Médica, 9a. Ed. El Manual Moderno México (1984).

- 10.- GONZALEZ DE LA V. M.: Analgesia quirúrgica abdominal en perros, mediante el uso de electroacupuntura. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M. México, D.F., (1984).
- 11.- GWYNNE, P.: Acupuncture update. Today's Health, 1: 28-34 (1974).
- 12.- HORSE, E.L.; PANSKY, B.; SIEGEL, A.: Neurociencias. Enfoque sistemático. 3a. ed. Mcgraw Hill México, (1982).
- 13.- HSIN YU-LING: Acupuncture anesthesia with one -- needle. China reconstructs, 12: 18-20 (1973).
- 14.- KITAZAWA, K.; OHNO, K.; HONJO, H.; KADONO, H.: Studies on electroacupuncture analgesia (EAA) in the dog I. Confirmation of the effect. Jap. J. Vet. Anesth., 6: 7-14 (1975).
- 15.- LIN, J.H.; ROGERS, P.A.M.: Acupuncture effects on the body's defense systems. A veterinary review. The Vet. Bull, 8: 633-640 (1980).
- 16.- MAN, P.L.; NING, M.D.: Electroacupuncture and -- Electrostimulation for relief of chronic intractable pain. Ame. J. A., 11: 143-147 (1983).
- 17.- MORTON, D.B.; GRIFFITHS, P.H.M.: Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and a hypothesis for assessment. Vet.Rec. 116': 431-446 (1985).
- 18.- OCAMPO, L.; SOMANO, H.: Anestesia Veterinaria en -- pequeñas especies. McGraw-Hill, México 339-356 (1985).
- 19.- OKADA, J.; ISHIZAKI, S.; KABUTO, A.: Chemical -- effects and applications of water needle anaesthesia. Rev. Acu. Vet. 11: 26 (1982).

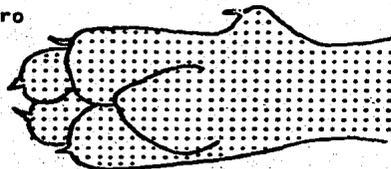
- 20.- PERZ, P.J.; RODRIGUEZ, A.; PARODIS, A.: Acupuntura auricular en la analgesia de las extremidades posteriores del ternero. Rev. Cub. C. Vet. 14: 201-208 (1983).
- 21.- PEKING ACUPUNCTURE ANESTHESIA COORDINATING GROUP.: Acupuncture anesthesia. Am. J. Chin. Med., 1: 351-359 - (1973).
- 22.- ROGERS, P.A.M.; WHITE, S.S.; OTTAWAY, C.W.: Stimulation of the acupuncture points in relations to therapy of analgesia and clinical disorders in animals. Misc. Acup., 1: 258-278 (1976).
- 23.- SMALL, T.J.: Acupuncture anesthesia: a review. - Am. J. Acu. 2: 147-163 (1974).
- 24.- TANY, M.: New analgesia technique based on the -- acupuncture meridian phenomenon. Am. J. Acu., 1: 203-209 (1973).

## ANEXO 1

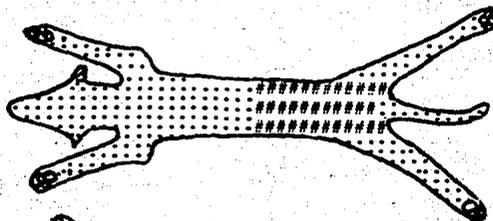
Relación de las hojas clínicas y su comportamiento durante la analgesia cutánea con electroacupuntura. Habiéndose obtenido resultados idénticos, se detallan a continuación los registros 1 a 20.

Clasificación del dolor según Morton y Griffiths:

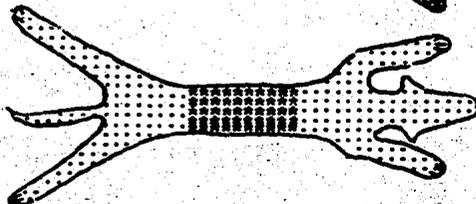
- 0.- \*\*\*\*\* Normal
- 1.- ##### Cambios ligeros
- 2.- ##### Comportamiento anormal
- 3.- ::::: Dolor severo



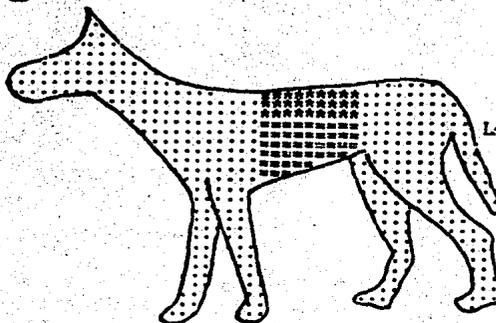
PALMAR  
Y  
PLANTAR



VENTRAL



DORSAL



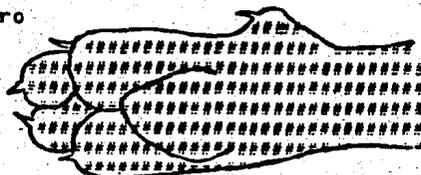
LATERAL

ANEXO I

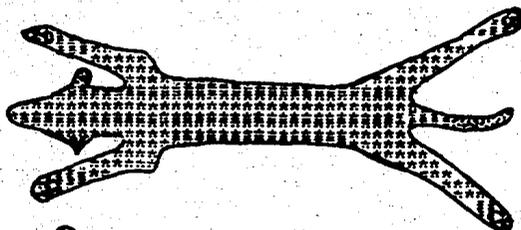
Relación de las hojas clínicas y su comportamiento durante la analgesia cutánea con electroacupuntura. Habiéndose obtenido resultados idénticos se detallan a continuación los registros 21 a 40 (Vease resultados)

Clasificación del dolor según Morton y Griffiths:

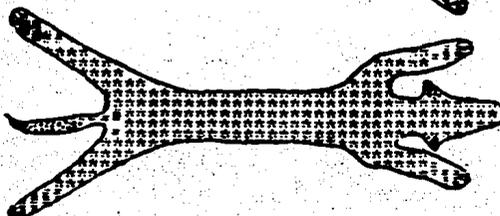
- 0.- ★★★★★ Normal
- 1.- ■■■■■■ Cambios ligeros
- 2.- ##### Comportamiento anormal
- 3.- ::::: Dolor severo



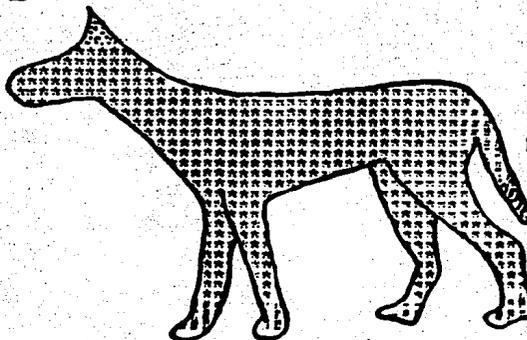
PALMAR  
Y  
PLANTAR



VENTRAL



DORSAL



LATERAL

RELACION DE LOS PERROS QUE INTERVINIERON EN ESTE MODELO:

| <u>NUMERO</u> | <u>HEMBRA/MACHO</u> | <u>EDAD</u> | <u>PESO</u> |
|---------------|---------------------|-------------|-------------|
| 1             | Macho               | 9 meses     | 13.70 Kg.   |
| 2             | Macho               | 2 años      | 15.60 Kg.   |
| 3             | Hembra              | 1 año       | 8.00 Kg.    |
| 4             | Macho               | 5 años      | 21.75 Kg.   |
| 5             | Hembra              | 3 años      | 26.00 Kg.   |
| 6             | Hembra              | 1 año       | 12.00 Kg.   |
| 7             | Hembra              | 4 meses     | 5.60 Kg.    |
| 8             | Macho               | 2 años      | 11.20 Kg.   |
| 9             | Hembra              | 4 años      | 10.30 Kg.   |
| 10            | Macho               | 6 meses     | 9.00 Kg.    |
| 11            | Macho               | 1.5 años    | 13.40 Kg.   |
| 12            | Hembra              | 2 años      | 18.50 Kg.   |
| 13            | Hembra              | 10 meses    | 9.70 Kg.    |
| 14            | Macho               | 4 años      | 20.00 Kg.   |
| 15            | Macho               | 1 año       | 11.80 Kg.   |
| 16            | Macho               | 2.5 años    | 16.70 Kg.   |
| 17            | Hembra              | 2 años      | 18.50 Kg.   |
| 18            | Macho               | 5 meses     | 11.00 Kg.   |
| 19            | Macho               | 1 año       | 16.70 Kg.   |
| 20            | Macho               | 10 años     | 41.60 Kg.   |
| 21            | Hembra              | 3 años      | 23.40 Kg.   |
| 22            | Macho               | 6 meses     | 14.00 Kg.   |
| 23            | Macho               | 8 años      | 34.00 Kg.   |
| 24            | Hembra              | 1.5 años    | 19.00 Kg.   |
| 25            | Macho               | 2 años      | 24.00 Kg.   |
| 26            | Macho               | 10 meses    | 9.00 Kg.    |
| 27            | Macho               | 6 años      | 21.00 Kg.   |
| 28            | Hembra              | 3 años      | 26.00 Kg.   |
| 29            | Macho               | 4 años      | 16.50 Kg.   |

| NUMERO | HEMBRA/MACHO | EDAD    | PESO      |
|--------|--------------|---------|-----------|
| 30     | Macho        | 3 años  | 12.00 Kg. |
| 31     | Macho        | 1 año   | 10.00 Kg. |
| 32     | Hembra       | 5 años  | 23.50 Kg. |
| 33     | Macho        | 4 meses | 5.00 Kg.  |
| 34     | Macho        | 5 meses | 6.50 Kg.  |
| 35     | Macho        | 13 años | 28.00 Kg. |
| 36     | Macho        | 2 años  | 15.00 Kg. |
| 37     | Hembra       | 1 año   | 19.00 Kg. |
| 38     | Macho        | 10 años | 22.00 Kg. |
| 39     | Macho        | 6 meses | 11.00 Kg. |
| 40     | Macho        | 7 años  | 18.00 Kg. |