

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMPARACION DE DOS DOSIS DE CLORHIDRATO DE XILAZINA PARA INDUCCION
DE ANALGESIA EPIDURAL EN BOVINOS.



PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA.

JOSE RUBEN AHUJA CIANI

AL CONFERIRSELE EL TITULO ACADEMICO DE

MEDICO VETERINARIO
GUATEMALA, MAYO DE 1998

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	LIC. RODOLFO CHANG.
SECRETARIO:	Dr. MIGUEL AZAÑON.
VOCAL PRIMERO:	Lic. ROMULO GRAMAJO.
VOCAL SEGUNDO:	Dr. OTTO LIMA.
VOCAL TERCERO:	Dr. MARIO MOTTA.
VOCAL CUARTO:	Br. JOSE MORENO.
VOCAL QUINTO:	Br. EDUARDO RODAS.

ASESORES.

Dr. MARIO ALFREDO MONROY.
Dr. JAIME MENDEZ SOSA.
Dr. DANIEL VALENZUELA.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA PRESENTO A CONSIDERACION
DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:**

**COMPARACION DE DOS DOSIS DE CLORHIDRATO DE XILAZINA PARA
INDUCCION DE ANALGESIA EPIDURAL EN BOVINOS.**

**QUE ME FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA PREVIO A OPTAR AL TITULO
PROFESIONAL DE :**

MEDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS :** LUZ Y GUIA DE MI VIDA.
- A LA VIRGEN MARIA:** QUIEN SIEMPRE HA ESTADO A MI LADO.
- A MI PADRE:** JOSE RUBEN AHUJA SAMAYOA
En agradecimiento por haberme proporcionado siempre el apoyo necesario para culminar mis estudios.
- A MI MADRE:** AMELIA HAYDEE CIANI VILLATORO DE AHUJA
Por su amor y sacrificio ofrendados en todo momento para orientar mi camino.
- A MI ESPOSA:** EDNA MARIA ESKENASY MORALES DE AHUJA
Por su comprensión y solidaridad.
- A MIS HIJOS:** JOSE RUBEN, CECILIA MARIA Y EDNA DANIELA AHUJA ESKENASY
Lo más importante en mi vida, con todo mi amor.
- A MIS HERMANAS:** CARMEN WALESKA Y EVELIN DENISSE AHUJA CIANI
Con amor fraternal.
- A LA FAMILIA ESKENASY MORALES**
- A MIS TIOS:** Con cariño.
- A MIS PRIMOS:** Con aprecio en especial a: Pichu, Fredy, Geovanny y Mauricio.
- A MIS COMPANEROS DE ESTUDIO** En especial a: Francisco Espinoza B., Luis Chacón O.
- A MIS AMIGOS:** Que me han brindado su desinteresada amistad y cariño.
- A MI FAMILIA EN GENERAL:** Con cariño.
- A USTED:** Que me acompaña en este día tan especial.

TESIS QUE DEDICO

A DIOS

A LA VIRGEN MARIA

**A MIS PADRES: JOSE RUBEN AHUJA SAMAYOA
 AMELIA HAYDEE CIANI VILLATORO DE AHUJA**

A MI ESPOSA: EDNA MARIA ESKENASY MORALES DE AHUJA

**A MIS HIJOS: JOSE RUBEN
 CECILIA MARIA
 EDNA DANIELA**

**A MIS HERMANAS: CARMEN WALESKA
 EVELIN DENISSE**

A LA FAMILIA ESKENASY MORALES

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A LA CIUDAD DE MAZATENANGO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A LA VIRGEN MARIA

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

A MIS HERMANAS

A LA FAMILIA JAVIER DE LEON

A LA FAMILIA CIANI BOY

A LA FAMILIA CASTILLO CIANI

A LA FAMILIA ESCOBAR SANTOS

A LA FAMILIA DIAZ DIAZ

**A MIS ASESORES: Dr. MARIO MONROY
Dr. JAIME MENDEZ
Dr. DANIEL VALENZUELA**

A MIS CATEDRATICOS

**A MIS PADRINOS: Dr. JAVIER AHUJA S.
Dr. FEDERICO DIAZ M.
Dr. FRANCISCO ESTRADA
Dr. MOISES ESKENASY M.**

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA CONTRIBUYERON A
LA REALIZACION DE ESTA TESIS.**

INDICE

I	Introducción	1
II	Hipótesis	2
III	Objetivos	3
IV	Revisión Bibliográfica	4
	4.1 Clorhidrato de Xilazina	4
	4.1.1 Definición	4
	4.1.2 Química	4
	4.2 Efectos del Clorhidrato de Xilazina	4
	4.2.1 Efectos Secundarios	4
	4.3 Precauciones y Contraindicaciones	5
	4.4 Dosificación	5
	4.5 Uso clínico	6
	4.5.1 Anestesia Espinal	6
	4.5.1.1 Sitio de Acción y Distribución del Anestésico epidural	6
	4.5.1.2 Efectos de la anestesia epidural	7
	4.5.1.3 Efecto cardiovascular	7
	4.5.1.4 Efectos respiratorios	7
	4.5.1.5 Efectos Viscerales	8
	4.5.1.6 Ventajas y Desventajas de la Anestesia Epidural	8
	4.5.1.7 Analgesia Epidural en Bovinos	8
	4.5.2 Estudios de la Xilazina para la Inducción de la Analgesia Epidural	9
	4.5.3 Usos de la Xilazina para la Inducción de Analgesia Epidural	10
V	Materiales y Métodos	11
	5.1 Recursos Humanos	11
	5.2 Recursos Biológicos	11
	5.3 Recursos de Laboratorio	11
	5.4 Metodología	11
	5.5 Análisis de Datos	12
VI	Financiamiento	13
VII	Resultados y Discusión	14
VIII	Conclusiones	16
IX	Recomendaciones	17
X	Resumen	18
XI	Anexos	
	Anexo 1 Identificación del espacio y región sacro-coccigea	19
	Anexo 2 Regiones del cuerpo bovino	20
	Anexo 3 Boleta Número 1 signos	22
	Anexo 4 Boleta Número 2 tiempo de analgesia	23
	Anexo 5 Análisis estadístico de comparación de promedios de tiempo de inducción utilizando la prueba T de Student usando dos dosis de Clorhidrato de Xilazina	24
	Anexo 6 Análisis estadístico de comparación de promedios de tiempo de duración utilizando la prueba T de Student usando dos dosis de Clorhidrato de Xilazina	25
	Anexo 7 Comparación de tiempos promedios de inducción de analgesia utilizando dos dosis de Clorhidrato de Xilazina en bovinos en Mazatenango, Guatemala 1998	26
	Anexo 8 Comparación de tiempos de duración de la analgesia utilizando dos dosis de Clorhidrato de Xilazina en bovinos en Mazatenango, Guatemala 1998	27
XII	Bibliografía	28

I INTRODUCCION

Una de las especialidades clínicas en Medicina Veterinaria, con más realce e importancia sin duda alguna es la cirugía, rama de la cual depende en muchas ocasiones la vida de un animal.

Para la práctica efectiva de una cirugía, es conveniente el uso de agentes analgésicos con el fin de tener un área apropiada sin sensibilidad.

En especies mayores es necesario realizar intervenciones quirúrgicas que requieren la aplicación de anestésicos, por lo tanto el uso de una anestesia adecuada es indispensable por factores de riesgo como son, la seguridad para el médico veterinario y para el animal que requiera la cirugía. Basado en esto, se hace necesario el estudio de nuevas técnicas de anestesia en especies mayores.

Una técnica de analgesia bastante utilizada en dichos animales es la aplicación de la anestesia epidural, utilizándose tradicionalmente anestésicos locales como xilocaína o lidocaína.

El presente trabajo pretende demostrar la efectividad del uso de clorhidrato de xilazina aplicado en forma epidural en bovinos, evaluando dos dosis, considerando su grado y tiempo de analgesia, así como la no recumbencia.

II HIPOTESIS

La administración vía epidural de dos dosis de clorhidrato de xilazina en bovinos produce una adecuada analgesia para la realización de técnicas de manejo en obstetricia (distocias, fetotomías, extracción de fetos, prolapsos uterinos) y/o quirúrgicas (laparatomías, ruminotomías, cesáreas, cirugía de ubre y episiotomía).

III OBJETIVOS

GENERALES

Evaluación de una técnica de analgesia en especies mayores.

ESPECIFICOS

- 1. Determinar la eficacia del uso del clorhidrato de xilazina como agente analgésico administrado vía epidural.**
- 2. Determinar el grado y tiempo de analgesia que induce el clorhidrato de xilazina a dosis de 0.05mg/kg y 0.07mg/kg, aplicado vía epidural en bovinos.**

IV REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1 CLORHIDRATO DE XILAZINA

4.1.1. Definición:

El clorhidrato de xilazina es considerado un sedante hipnótico por los usos que lleva la aplicación en diversos animales.(2,23,24).

4.1.2 QUIMICA:

Químicamente la xilazina está clasificada como clorhidrato de 2 (2,6dimetilfenilamino)-4H-5,6-dihidro-1,3-tiazina.(2).

4.2 EFECTOS DEL CLORHIDRATO DE XILAZINA:

El clorhidrato de xilazina posee cuatro propiedades importantes: sedación, analgesia, miorelajación y anestesia, dependiendo de la dosis utilizada.

Sedación se basa principalmente en un estímulo de los alfa-2 receptores adrenérgicos presinápticos del sistema nervioso central; pudiendo utilizarse para manejo, embarque y transporte de animales. El tiempo de sedación en bovinos es de 30 minutos hasta 5 horas, en caballos de 30 a 60 minutos y en especies menores de 1 a 2 horas.(20,23).

Analgesia es mediada siempre por la depresión del sistema nervioso central inhibiendo la liberación de la norepinefrina desde terminaciones nerviosas adrenérgicas; pudiendose aprovechar esta propiedad en cirugías como castraciones, descornes cosméticos, etc. El tiempo de analgesia en bovinos es de 45 minutos, en caballos variable, y en especies menores de 15 a 30 minutos.(6,23).

La anestesia conlleva un período muy corto y regularmente va acompañada del uso de anestésicos locales.(6,23).

El efecto miorelajante es debido a la inhibición de la transmisión interneuronal de impulsos a nivel medular del sistema nervioso central.

Su efecto es ventajoso para contrarestar tetanias y disminuir las reacciones producidas por el shock. La duración del efecto es de 20 a 90 minutos.(6,23).

4.2.1. EFECTOS SECUNDARIOS:

El clorhidrato de xilazina puede producir tres tipos de efectos secundarios: puede producir una bradicardia, temblores musculares y un bloqueo A-V parcial en dosis normales.

La combinación del clorhidrato de xilazina con agentes barbitúricos causa un efecto aditivo; como prevención en estos casos es recomendable disminuir la dosis de 26 a 71% utilizada para anestesia general. Es recomendable evaluar la profundidad de la analgesia antes de cualquier intervención quirúrgica.(1,2,9,10).

La yohimbina puede antagonizar los efectos de la xilazina y es considerado como un antídoto específico; la acción de la yohimbina es bloquear los receptores alfa 2 adrenérgicos y entre sus efectos se cuenta la estimulación inespecífica de la médula espinal con aumento de la irrigación pudenda así como estimulante de la fibra muscular uterina. (1,2,6,18).

4.3. PRECAUCIONES Y CONTRAINDICACIONES:

Debe considerarse su uso en animales débiles con depresión respiratoria, enfermedades cardíacas, alteraciones renales y hepáticas, shock u otras situaciones de stress; se deben controlar o monitorizar cuidadosamente estos animales.

No debe aplicarse en el último mes de la preñez, a excepción del momento fisiológico del parto, ya que puede inducir aborto o parto prematuro. (2,10,23,24).

Debe evitarse por completo la inyección intraarterial del clorhidrato de xilazina. (2,24).

La xilazina no debe utilizarse en terapéutica conjunta sistémica con neurolépticos o tranquilizantes. La aplicación intravenosa debe hacerse en dosis reducida y lentamente.

La xilazina posee un efecto hipotensor de larga duración en los caballos, lo que puede ser responsable del aumento del efecto tipo shock del cólico equino. (2).

4.4 DOSIFICACION:

Depende de la vía de administración, las recomendadas según la especie son las siguientes:

Especies	Intravenosa	Intramuscular
	mg/kg	mg/kg
Equinos	0.5-1.1	1-2
Bovinos	0.03-0.1	0.1-0.2
Ovinos	0.05-0.1	0.1-0.3
Cabra	0.01-0.5	0.05-0.5
Cerdo		2-3
Perro	0.5-1	1-2
Gato	0.5-1	1-2
Aves		5-10

(2,15,24).

4.5 USO CLINICO:

El clorhidrato de xilazina es utilizado en medicina veterinaria, principalmente como un preanestésico y tranquilizante.(2,24).

Rickard (1974), administró xilazina en dosis de 0.22 mg/kg vía intramuscular a toros entre los 500 a 600 kg. A los 15 minutos los animales caían en posición esternal.(22).

Hopkins (1972), utilizó una dosis de 0.09-0.35 mg/kg vía intramuscular en bovinos produciéndose una ligera a profunda sedación.(13).

La xilazina a dosis mayores (0.01 mg/kg) produce buena sedación, marcada relajación muscular y cierta analgesia.(14).

Knight (1980), encontró que el uso de xilazina en rumiantes puede conllevar atonía del rumen, meteorismo y regurgitación con neumonía traumática por aspiración. Se pueden presentar trastornos digestivos como diarrea, unas 12-24 horas posterior a la inyección con xilazina, debido a un éstasis ruminal e intestinal durante la sedación.(15).

La xilazina es muy utilizada en combinación con anestésicos generales como la ketamina, principalmente a nivel de zoológicos, confiando un alto grado de seguridad para el paciente con este tipo de combinación de productos farmacológicos.(2,6,24).

4.5.1. ANESTESIA ESPINAL:

Se define como la inducción de la anestesia regional por medio de la inyección de soluciones anestésicas locales dentro del canal espinal. Cuando la inyección del anestésico es dentro del canal pero fuera de la duramadre, se le llama anestesia epidural; la inyección dentro del líquido cerebroespinal se le llama subaracnoidea.(2,9,10).

4.5.1.1 SITIO DE ACCION Y DISTRIBUCION DEL ANESTESICO EPIDURAL:

La aplicación de un anestésico a nivel epidural puede actuar en diferentes sitios: Una es a nivel de los nervios espinales los cuales son afectados una vez que han pasado a través de la foramina intervertebral y han arrojado su cubierta dural, produciendo de esta manera un bloqueo paravertebral múltiple.(2,9,24).

Puede actuar también a nivel de las ramas nerviosas cubiertas por la duramadre y los ganglios son bloqueados dentro del espacio epidural.(2,9,24).

Los anestésicos locales se difunden a través de la duramadre y actúan sobre las ramas nerviosas en el espacio subaracnoideo, produciendo una anestesia subaracnoidea retardada.(2,9,10,24).

Por último, la difusión o absorción selectivas ocurren dentro de los espacios subperineural, en la región donde se fusionan las ramas nerviosas dorsal y ventral, una región de drenaje linfático.(2,9,24).

Según estudios se ha demostrado que el anestésico local pasa con bastante rapidez del espacio epidural al subaracnoideo.(2,10).

El efecto de la edad en la anestesia epidural de animales domésticos no ha sido reportado.(2,24).

La distribución del anestésico dentro del espacio epidural también está influida por la gravedad y la presión arterial. La gravedad favorece el flujo hacia abajo y puede ser utilizada, por lo tanto para influir en la dirección de la distribución. Debido a que la presión negativa mayor se encuentra en el espacio torácico epidural, las inyecciones anteriores lumbares de anestésico tiende, si los demás factores permanecen igual, a distribuirse anteriormente.

Bromage (1967), demostró que el bloqueo se presenta antes y es más intenso en el sitio de inyección.(1).

4.5.1.2 EFECTOS DE LA ANESTESIA EPIDURAL:

Lee y Atkinson (1968), menciona el orden del bloqueo de las fibras nerviosas en el hombre ante la aplicación local en el área epidural:

- 1) fibras preganglionares autónomas B con el consecuente bloqueo simpático.
- 2) fibras térmicas.
- 3) fibras dolorosas.
- 4) fibras del tacto.
- 5) fibras de alta presión.
- 6) fibras somáticas motoras.
- 7) fibras transmisoras de la sensibilidad vibratoria e impulsos propioceptivos.

La acción del anestésico local sobre los nervios depende tanto del diámetro del nervio, como de la susceptibilidad de variación de sus fibras, por lo que las grandes ramas nerviosas son las más difíciles de anestesiar. De hecho debido a su tamaño y a su recubrimiento, las grandes fibras motoras probablemente no se vean afectadas por la anestesia epidural.(2,24).

Además de los efectos locales pueden presentarse convulsiones por la absorción de concentraciones tóxicas en la circulación.(2,6,24).

4.5.1.3 EFECTO CARDIOVASCULAR:

Se pueden presentar los siguientes cambios:

Dilatación de los vasos de resistencia y capacitancia.

Parálisis de las fibras simpáticas cardíacas en el bloqueo torácico anterior.

Reduce la capacidad contráctil del corazón debido al bloqueo de los receptores beta y a la depresión de los músculos lisos producida por el anestésico local circulante.

Estimulación de los receptores beta con incremento de la producción cardíaca.

Disminución de la resistencia periférica debida a la absorción de la epinefrina.(2,24).

4.5.1.4 EFECTOS RESPIRATORIOS:

Lee y Atkinson (1968), mencionan que en el bloqueo torácico se presenta una parálisis intercostal compensada por una mayor actividad diafragmática.

En el bloqueo lumbar puede producir ventilación efectiva, la cual disminuye a causa del dolor abdominal.(17).

4.5.1.5 EFECTOS VISCERALES:

La estimulación simpática produce una baja en el fluido sanguíneo a nivel hepático, liberando glucógeno hepático y norepinefrina, actuando para ello el efecto esplénico.

En el bloqueo sacro se pierde el control parasimpático de los músculos lisos, del recto, vejiga, vagina, retractor del pene y constrictor de la vulva. En consecuencia el recto se dilata, la vagina aumenta de volumen y se presenta relajación de la vejiga y el retractor del pene.(17).

4.5.1.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ANESTESIA EPIDURAL:

Como ventaja ante la anestesia general, el feto no se deprime al aplicar anestesia epidural, la respiración es bastante normal y con una sola dosis se logra analgesia, relajación y reduce el sangrado en la operación.(17).

En relación a la anestesia intravenosa el tiempo de inducción es mayor con la epidural.

En las grandes especies la pérdida del control de los miembros puede provocar excitación y lesiones.(17).

En las inyecciones lumbosacras o más anteriores, volúmenes relativamente grandes de solución anestésica pueden ser inyectados en forma inadvertida dentro del líquido cerebroespinal.(17).

4.5.1.7 ANALGESIA EPIDURAL EN BOVINOS:

Tanto la analgesia epidural posterior como la anterior pueden ser inducidas en los bovinos. A diferencia del caballo, la excitación y el forcejeo cuando están en recumbencia no presentan problemas generalmente, a pesar de que está indicada la sujeción de los miembros posteriores con cuerdas muy apretadas.

Por la masa abdominal tan grande de los rumiantes, debe considerarse la parálisis vasomotora durante la analgesia epidural anterior, pues puede causar hipotensión severa.

La analgesia epidural anterior conjuntamente con la sedación preanestésica, es satisfactoria para cirugía de los miembros posteriores, ubre, útero, pene, escroto y abdomen.(2).

El sitio de inyección se rasura, se lava y desinfecta. Para la inyección epidural, se utiliza una aguja de calibre 18 y de 1 a 3 pulgadas de largo. Si se desea insertar la aguja a lo largo del canal, se utiliza una aguja de 3 pulgadas por vía del 2o. ó 3o. espacio intercoccigeo. Normalmente la distancia desde la piel hasta el piso del canal es de $\frac{3}{4}$ a 2 pulgadas. El inicio del bloqueo se hace evidente por la flacidez de la cola y porque el esfínter anal no se contrae al tocarlo.

La acción máxima requiere de 10-20 minutos y con la mayoría de anestésicos dura de 60 a 90 minutos.(3,8,24).

Los anestésicos locales más utilizados son procaína, lidocaína y hexilcaína y dependiendo del tamaño del animal y de la concentración de anestésico, se pueden administrar 3-20 ml.

Si se requiere que el animal permanezca de pie, la dosis no debe exceder de 10 a 15 ml.

Si se administra suficiente anestésico para inducir el bloqueo de la región sacra anterior se afecta el control de los miembros posteriores y el animal no puede ponerse de pie. Debido a que en dicha región el espacio epidural es considerablemente alargado, la cantidad de anestésico necesaria para extender el bloqueo en una pequeña distancia en forma craneal es considerable.(2).

4.5.2 ESTUDIOS DE LA XILAZINA PARA LA INDUCCION DE LA ANALGESIA EPIDURAL:

Zaugg, et al.(1989) han realizado investigaciones que han puesto de manifiesto las ventajas de la administración epidural del clorhidrato de xilazina en un preparado comercial al 2%, demostrando ser un preparado analgésico y sedante de acción general muy eficaz.(19).

TL. Grubb,et al.(1992), realizó un estudio comparando el uso de la lidocaína sola, xilazina sola y una combinación de ambas, demostrando una diferencia significativa, pues encontró que el tiempo de analgesia fue más prolongado utilizando solo xilazina en aplicación epidural que las dos combinaciones.(11).

Nowrouzian, et al. Realizaron una investigación, donde evaluaron los efectos analgésicos del clorhidrato de xilazina en aplicación epidural en bovinos; para ello utilizaron tres dosis, de las cuales la dosis de 0.07 mg/kg diluida en solución salina normal, produce una analgesia adecuada para intervenciones quirúrgicas incluso de largo tiempo.(19).

Caron J.P. (1988), utilizó la xilazina por vía epidural en bovinos y demostró que el efecto de analgesia encontrado utilizando esta vía de inyección se elevó significativamente que al utilizar la vía intramuscular.(4).

Nigel, A. et al., demostró que el uso de la xilazina por vía epidural proporciona sedación y analgesia adecuada para la castración de toros maduros.(5).

Leblane, MS., concluyó que utilizando una dosis de 0.17 mg/kg de peso corporal diluida en 10 ml de solución fisiológica en analgesia perineal en caballos, indujo un tiempo de 2.5 horas de analgesia local.(16).

Fikes, L.W., demostró que el clorhidrato de xilazina aplicado por vía epidural en ponies, produjo una analgesia de 58 minutos, mientras que con lidocaína se obtiene un tiempo de analgesia de solamente 22 minutos.(7).

Herrera, S. realizó un estudio con la aplicación de xilazina por vía epidural en perros, utilizando tres dosis 0.5 mg/kg, 1 mg/kg y 1.5 mg/kg; encontrando un grado de analgesia y desensibilización desde la dosis de 0.5 mg/kg.(12).

4.5.3 USOS DE LA XILAZINA PARA LA INDUCCION DE ANALGESIA EPIDURAL:

El uso de xilazina, diluido a 5 ml. con agua destilada, se usa básicamente en la inducción de sedación y analgesia. El efecto analgésico producido en el bovino es lo suficiente para practicar diversas intervenciones quirúrgicas en la espalda, tórax, abdomen, extremidades y cola.

Una sola inyección proporciona un grado satisfactorio de analgesia y relajamiento muscular, lo que hace favorable su uso en procesos quirúrgicos de diferentes áreas del cuerpo del animal.

Otras ventajas que proporciona su utilización: la cantidad de producto a utilizar es mínima, lo que hace que los animales sean intervenidos en pie y sin necesidad de asistir la respiración, el sangrado operatorio es menor, y en contraste con la anestesia general, en cesáreas, el feto no sufre depresión. (12,17).

V MATERIALES Y METODOS

5.1 RECURSOS HUMANOS:

3 Médicos Veterinarios asesores.
Estudiante de Medicina Veterinaria.

5.2 RECURSOS BIOLÓGICOS:

40 Bovinos.

5.3 RECURSOS DE LABORATORIO:

Jeringas de 5 ml
Agujas calibre 18
Agua destilada
Clorhidrato de xilazina
Reloj
Hoja de afeitar
Jabón
Algodón
Desinfectante timerosal
Boletas.

5.4 METODOLOGIA:

El presente es un estudio experimental de bloques al azar sin grupo control, para lo cual se probaron dos dosis de clorhidrato de xilazina; asignando 20 animales a cada bloque los cuales fueron de las características siguientes: de un peso aproximado de 400 a 600 libras, sin raza definida, sin importar sexo del animal. En el primer bloque o grupo se empleó una dosis de 0.05 mg/kg de peso vivo, en el segundo bloque una dosis de 0.07 mg/kg de peso vivo; la xilazina se mezcló con agua destilada para un total de 5 ml.

5.5 PROCEDIMIENTO:

En cada animal sujeto a investigación se hizo el siguiente procedimiento:

Se procedió a inmovilizar o sujetar el animal.

Se identificó la zona sacro-coccígea. (anexo 1).

Se lavó con agua y jabón la región sacro-coccígea.

Se rasuró la región sacra de un área de una pulgada cuadrada.

La analgesia se logró luego de finalizar la siguiente secuencia de acciones:

1. Se desinfectó con timerosal el área rasurada de la región sacro-coccígea.
2. Se introdujo la aguja calibre 18 en el espacio sacro-coccígeo.
3. Ya localizada la aguja en el espacio epidural, se enroscó la jeringa en la aguja.
4. Se introdujo el clorhidrato de xilazina al 2% lentamente.
5. Se retiró la jeringa con la aguja.

Se tomó el grado de sensibilidad, puncionando con una aguja a los cinco, diez, quince, veinticinco, treinta y cinco y cuarenta y cinco minutos la región vulvar, perineal, de la cola, glútea, femoral, tarsal, metatarsiana, mamaria, del ijar, hipocondriaca, costal, esternopúbica, escapular, y del cuello. (21). (anexo 2).

Los resultados se anotaron en las boletas de trabajo elaboradas para el efecto. (anexo 3 y 4).

5.6 ANALISIS DE DATOS:

Se comparó el tiempo en que se presentó la analgesia y la duración de la analgesia en los dos grupos, para lo cual se utilizó la prueba T de student para la diferencia de promedios; esta prueba se usa cuando se posee solamente datos muestrales y no se conoce la desviación típica de una población, para reemplazar ésta se utiliza una desviación típica muestral, empleándose la razón:

$$t = \frac{(X_1 - X_2)}{\sqrt{\frac{Sp^2}{n_1} + \frac{Sp^2}{n_2}}}$$

como estadístico de prueba. La distribución t se basa en la consideración de que la población a partir de la cual se obtiene la muestra tiene una distribución normal, o al menos aproximadamente normal; dado este hecho está permitido que se utilice la distribución t para probar hipótesis acerca de la media de la población o de la diferencia entre dos medias. La información se resumirá en cuadros y gráficas.

VI FINANCIAMIENTO:

Jeringas descartables de 5 ml.	Q 40.00
Agujas calibre 18	Q 12.00
Alcohol Isopropilico	Q 10.00
Clorhidrato de Xilazina al 2%	Q 250.00
Algodón	Q 10.00

TOTAL	Q 322.00

El medicamento Clorhidrato de Xilazina al 2% fué donado por Bayer de Guatemala, los demás gastos fueron cubiertos por el autor.

VII RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los animales sujetos de estudio se procedió en primer lugar a establecer el tiempo de inducción utilizando 2 dosis de clorhidrato de xilazina por punción a nivel epidural encontrándose los resultados siguientes:

De las 14 regiones evaluadas se pudo observar que en la región vulvar, perineal, de la cola, glútea, metatarsiana, mamaria, del ijar, hipocondriaca, costal y esternopúbica el periodo de inducción fué más corto utilizando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal que cuando se utilizó la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal y únicamente en las regiones tarsal, escapular y del cuello el periodo de inducción fué más corto a la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal.

Al realizar el análisis estadístico se pudo establecer que las diferencias son significativas en la región vulvar, de la cola, costal y del cuello; así en la región vulvar la inducción se alcanzó en promedio en 5.65 minutos usando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal disminuyendo 3.24 minutos la inducción que cuando se usa 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. En la región de la cola el periodo fué en promedio 4.70 minutos usando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal disminuyendo 1.55 minutos la inducción que cuando se usa 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. En la región costal la inducción se presentó en 12.8 minutos utilizando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal disminuyendo 1.85 minutos la inducción que cuando se usa 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. En tanto que en la región del cuello la inducción se alcanzó a los 14.50 minutos utilizando 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal disminuyendo en 2.72 minutos la inducción que cuando se usa 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. (anexo 5 y 7).

En base a lo anterior se pudo determinar que para intervenciones quirúrgicas que se requiera una rápida inducción en las regiones vulvar, de la cola y costal se debería usar la dosis 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal; y para una rápida inducción en la región del cuello se use la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal.

Posteriormente se procedió a establecer el tiempo de duración de la analgesia evaluando las mismas 2 dosis de clorhidrato de xilazina a nivel epidural encontrándose los resultados siguientes:

De las 14 regiones evaluadas se pudo observar que en la región vulvar, de la cola, glútea, del ijar, escapular y del cuello el periodo de duración de analgesia fué más corto utilizando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal que cuando se utilizó la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. Y la región perineal, tarsal, metatarsiana, mamaria, hipocondriaca, costal y esternopúbica el periodo de duración de la analgesia fué más corto utilizando 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. (anexo 6 y 8).

Al realizar el análisis estadístico se pudo establecer que las diferencias son significativas en la región vulvar, glútea y esternopúbica. Así en la región vulvar la

duración de la analgesia fué en promedio de 156 minutos usando 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal superando en 20.5 minutos la duración que cuando se usa 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. En la región glútea el período fué en promedio de 180 minutos utilizando 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal superando en 10.5 minutos la duración que cuando se usa 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal.

En tanto que en la región esternopúbica la duración de la analgesia fué de 155 minutos utilizando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal superando en 22.25 minutos la duración que cuando se usa 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. (anexo 6 y 8).

De lo anterior podemos decir que para intervenciones quirúrgicas prolongadas en las regiones vulvar y glútea se utilice la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal y para la región esternopúbica es suficiente 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal.

En tanto que en la región femoral no se observó diferencia de la duración de la analgesia con las dos dosis estudiadas por lo que para economizar recursos se puede utilizar 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal que nos proporciona la misma duración que con 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal .

En los animales estudiados se pudo observar que no se presentó recumbencia con ninguna de las 2 dosis de clorhidrato de xilazina utilizadas lo cual es una ventaja para realizar procedimientos con el animal en pie no requiriendo de ayuno previo.

Con la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal es frecuente que el animal presente ataxia del tren posterior.

VIII CONCLUSIONES:

1. La aplicación vía epidural de clorhidrato de xilazina provee una adecuada analgesia para la realización de procedimientos quirúrgicos .
2. El grado de analgesia que se consigue con las dos dosis es efectiva.
3. En las regiones vulvar de la cola y costal la inducción fué más corta utilizando la dosis de 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal; y en la región del cuello la inducción fué más corta utilizando la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal.
4. En las regiones vulvar y glútea la duración de la analgesia fué más prolongada utilizando la dosis 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal; y la región esternopúbica la duración de la analgesia fué más prolongada utilizando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal.
5. Para utilizar el clorhidrato de xilazina en dosis de 0.05 mg y 0.07 mg por kg de peso corporal no se requiere ayuno previo en virtud de que ningún animal de los estudiados entró en estado de recumbencia.
6. Que la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal en algunos animales presentaron ataxia del tren posterior. Lo que no fué observado con la dosis de 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal.
7. Con la dosis de 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal no se produce analgesia en las regiones del antebrazo, carpal, metacarpiana y digital.

IX RECOMENDACIONES:

1. Utilizar el clorhidrato de xilazina para la analgesia epidural.
2. Cuando se utilice el clorhidrato de xilazina el manejo del animal debe estar en un ambiente tranquilo.
3. Mantener la asepsia en el area donde se aplica el clorhidrato de xilazina a nivel epidural.
4. Determinar la posible utilización de clorhidrato de xilazina por vía epidural en otras especies como el equino y el porcino.
5. Divulgar los resultados obtenidos para su utilización en la clinica de especies mayores.
6. Cuando se utilice el clorhidrato de xilazina para anestesia a nivel epidural se asegure que el producto sea reconocido por su alta calidad comercial para que sus efectos sean los deseados.
7. Proseguir estudios de las dosis adecuadas a usar del clorhidrato de xilazina por vía epidural en especies equina y porcina.

X RESUMEN:

Para el presente estudio se utilizaron 40 animales dividiéndose en 2 grupos al azar, sin grupo control los cuales fueron de las características siguientes: de un peso aproximado de 400 a 800 libras sin raza definida, sin importar sexo del animal. Se administró clorhidrato de xilazina vía epidural en dosis de 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal para un grupo, y 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal para el otro grupo. El clorhidrato de xilazina fue mezclado con agua destilada para un total de 5 ml.

Se comparó el tiempo en minutos en que se presentó la analgesia o sea el período de inducción y la duración de la analgesia en los 2 grupos.

El período de inducción:

En la región vulvar se alcanzó en 5.65 minutos, en la región de la cola se alcanzó en 4.70 minutos, en la región costal se alcanzó en 12.8 minutos; siendo en estas regiones el período más corto de inducción utilizando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal que con 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal siendo dicha diferencia estadísticamente significativa.

En tanto que para la región del cuello la inducción alcanzó a los 14.50 minutos utilizando 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal, existiendo diferencia significativa en esa región que cuando se utilizó 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal.

El período de duración:

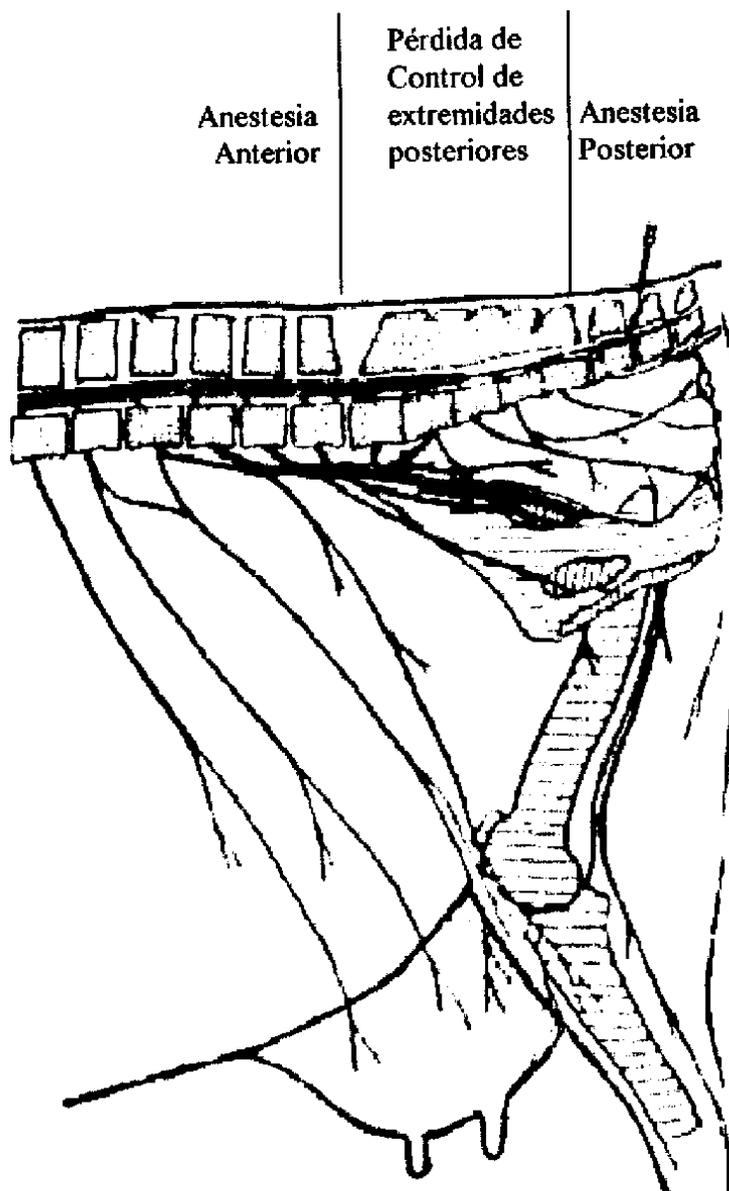
En la región vulvar la duración fue de 156 minutos, en la región glútea fue de 180 minutos utilizando la dosis de 0.07 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. En tanto que para la región esternopúbica la duración fue de 155 minutos utilizando 0.05 mg de clorhidrato de xilazina por kg de peso corporal. Siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

XI ANEXOS

ANEXO 1

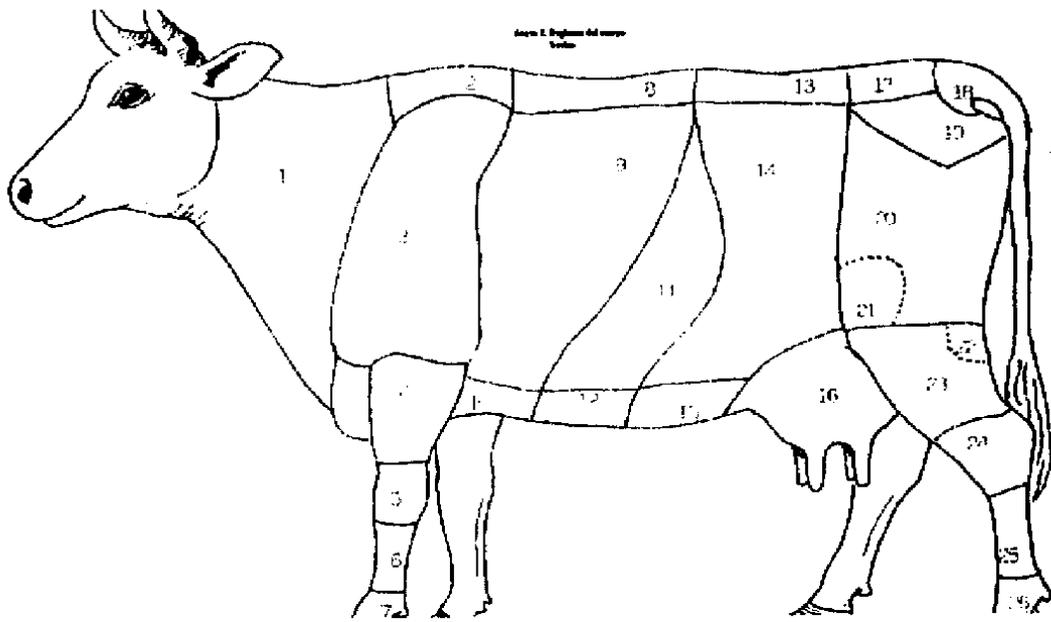
Identificación del espacio y región Sacro – Coccígea

(21)



ANEXO 2

(21)



Regiones del cuerpo Bovino

1. Región del cuello
2. Región dorsal
3. Región escapular
4. Región del antebrazo
5. Región carpal
6. Región metacarpiana
7. Región digital
8. Región dorso-costal
9. Región costal
10. Región esternal
11. Región hipocondriaca
12. Región xifoidea
13. Región lumbar
14. Región abdominal
15. Región umbilical
16. Región mamaria
17. Región sacra
18. Región coccígea
19. Región glútea
20. Región femoral
21. Región lateral de la rodilla
22. Región poplitea
23. Región crural
24. Región tarsal
25. Región metatarsiana
26. Región digital.

ANEXO 3 Boletas de control de resultados

Boleta Número 1

SIGNOS	TIEMPO (minutos)					
	5	10	15	25	35	45
Tremores musculares						
Salivación						
Timpanismo						
Tranquilización						
Resequedad del morro						
Ataxia						

ANEXO 4

Boleta Número 2

TIEMPO DE ANALGESIA

REGION ANATOMICA	5	10	15	25	35	45	Duración	Disminución
Región Vulvar								
Región Perineal								
Región de la cola								
Región Glútea								
Región Femoral								
Región Crural								
Región Tarsal								
Región Metatarsiana								
Región Mamaria								
Región Dorsal								
Región del ijar								
Región Hipocondriaca								
Región Costal								
Región Esterno - Púlica								
Región Esternal								
Región Escapular								
Región del Cuello								

Análisis estadístico de comparación de Promedios de tiempo de inducción Utilizando la prueba "T" de Student usando dos dosis de Clorhidrato de Xilazina

Anexo 5

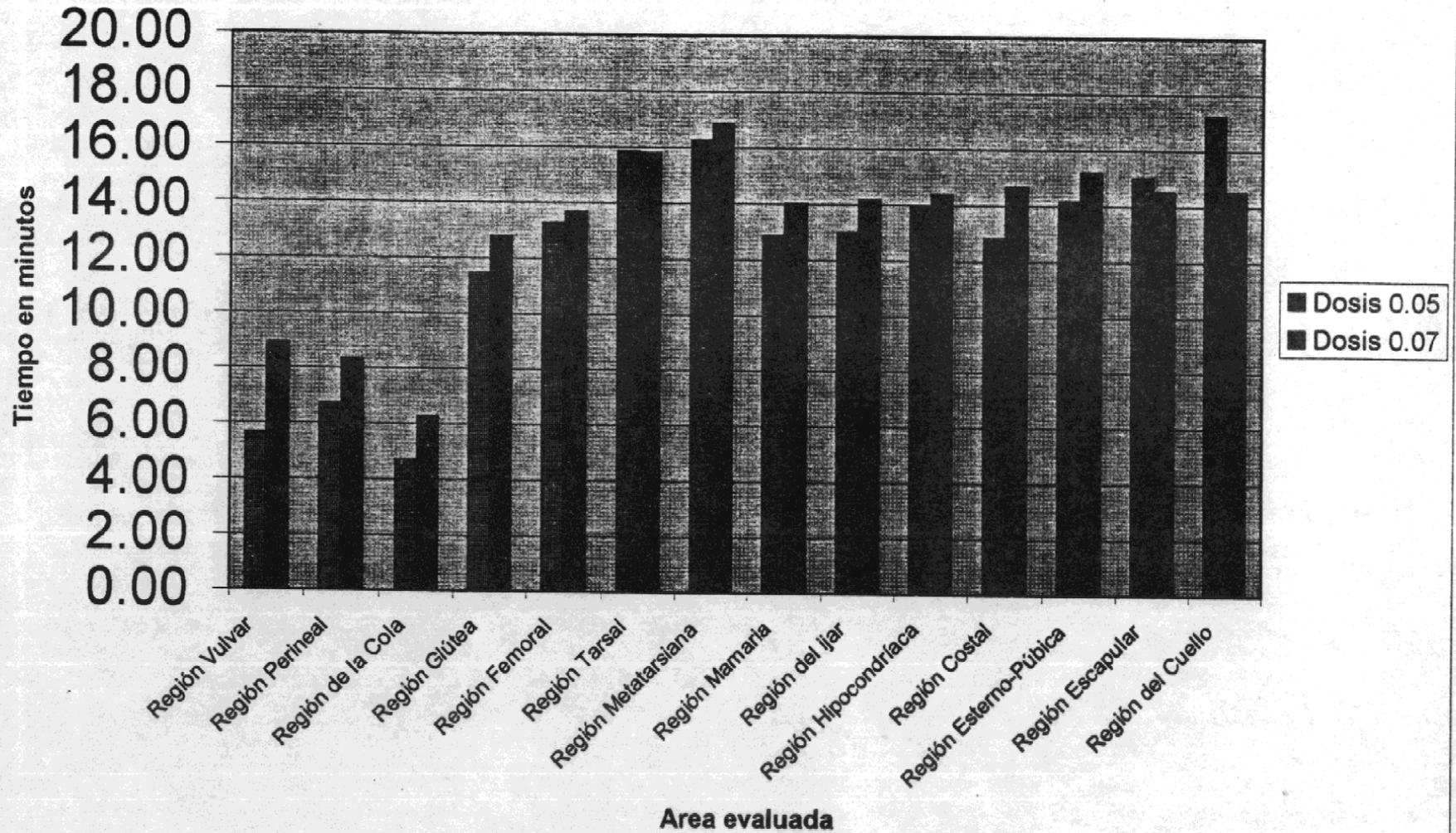
REGION ANATOMICA	Tiempo Promedio de Inducción		Desviación Estándar		n		Sp ²	(X1 - X2)	$\frac{Sp^2}{n1}$	$\frac{Sp^2}{n2}$	$\frac{Sp^2}{n1} + \frac{Sp^2}{n2}$	$\sqrt{\frac{Sp^2}{n1} + \frac{Sp^2}{n2}}$	$t = \frac{(X1 - X2)}{\sqrt{\frac{Sp^2}{n1} + \frac{Sp^2}{n2}}}$
	Dosis		Dosis		Dosis								
	X2	X1	0.05	0.07	0.05	0.07							
Región Vulvar	5.65	8.89	1.35	4.17	20.00	9.00	6.42	3.24	0.32	0.71	1.03	1.02	3.18
Región Perineal	6.70	8.33	2.25	3.43	20.00	18.00	8.23	1.63	0.41	0.46	0.87	0.93	1.75
Región de la Cola	4.70	6.25	0.66	2.22	20.00	20.00	2.68	1.55	0.13	0.13	0.27	0.52	2.99
Región Glútea	11.45	12.75	3.05	3.43	20.00	20.00	10.54	1.30	0.53	0.53	1.05	1.03	1.27
Región Femoral	13.25	13.65	6.04	2.92	20.00	20.00	22.53	0.40	1.13	1.13	2.25	1.50	0.27
Región Tarsal	15.85	15.79	8.51	4.49	20.00	19.00	46.97	0.06	2.35	2.47	4.82	2.20	0.03
Región Metatarsiana	16.25	16.84	9.27	6.28	20.00	19.00	63.30	0.59	3.17	3.33	6.50	2.55	0.23
Región Mamaria	12.85	14.00	3.12	4.59	20.00	10.00	13.38	1.15	0.67	1.34	2.01	1.42	0.81
Región del ijar	13.00	14.15	2.85	2.23	20.00	20.00	6.54	1.15	0.33	0.33	0.65	0.81	1.42
Región Hipocondríaca	13.90	14.37	4.04	2.06	20.00	19.00	10.44	0.47	0.52	0.55	1.07	1.04	0.45
Región Costal	12.80	14.65	2.80	1.73	20.00	20.00	5.41	1.85	0.27	0.27	0.54	0.74	2.51
Región Esterno-Púbica	14.15	15.18	4.15	3.15	20.00	17.00	13.86	1.03	0.69	0.82	1.51	1.23	0.84
Región Escapular	15.00	14.50	5.62	1.54	20.00	20.00	16.97	0.50	0.85	0.85	1.70	1.30	0.38
Región del Cuello	17.22	14.50	5.21	1.54	18.00	20.00	14.06	2.72	0.78	0.70	1.48	1.22	2.23

Análisis estadístico de comparación de Promedios de tiempo de duración Utilizando la prueba "T" de Student usando dos dosis de Clorhidrato de Xilazina

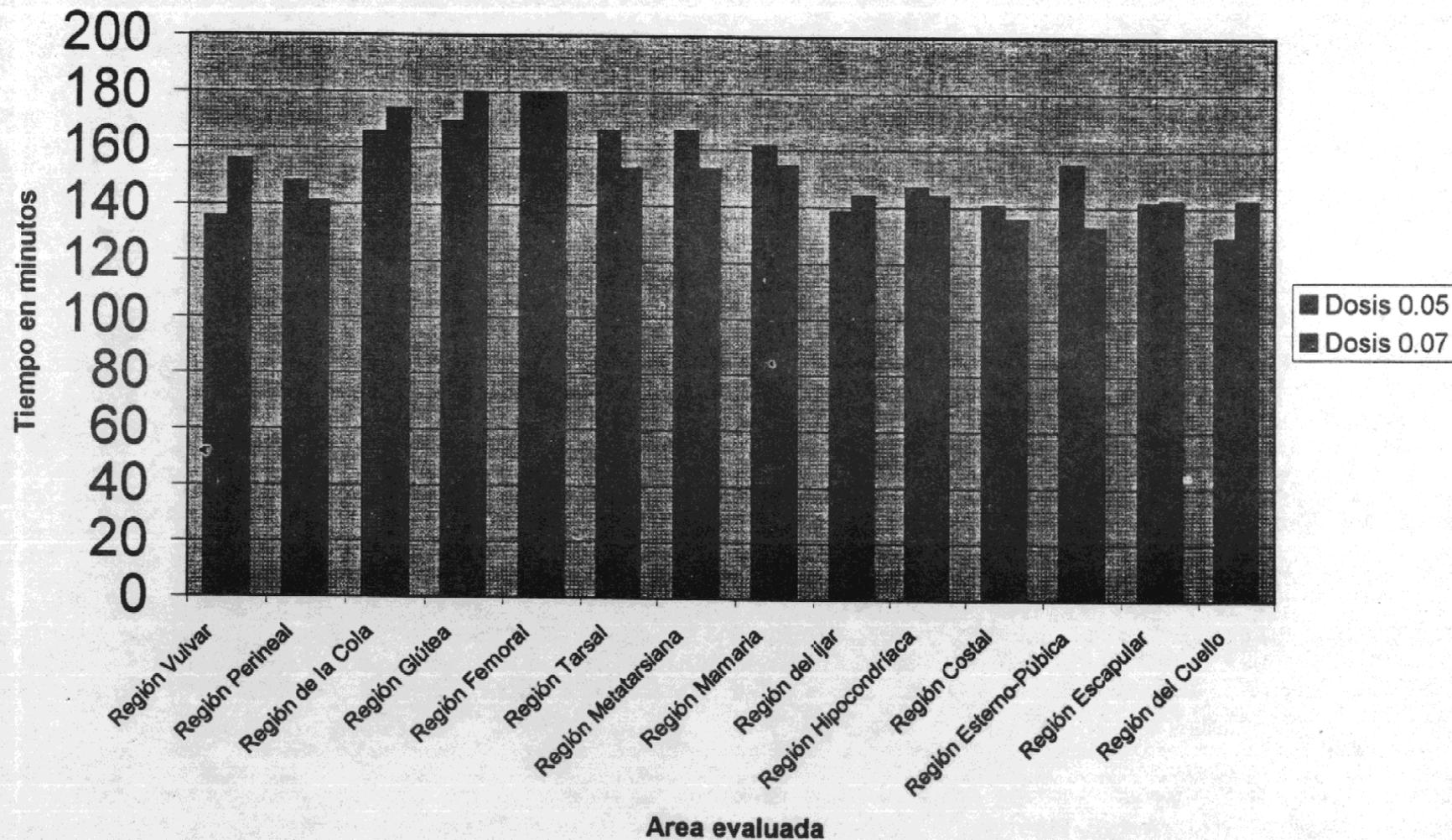
ANEXO 6

REGION ANATOMICA	Tiempo Promedio de Duración		Desviación Estándar		n		Sp ²	(X1 - X2)	$\frac{Sp^2}{n1}$	$\frac{Sp^2}{n2}$	$\frac{Sp^2}{n1} + \frac{Sp^2}{n2}$	$\sqrt{\frac{Sp^2}{n1} + \frac{Sp^2}{n2}}$	$t = \frac{(X1 - X2)}{\sqrt{\frac{Sp^2}{n1} + \frac{Sp^2}{n2}}}$
	Dosis		Dosis		Dosis								
	0.05	0.07	0.05	0.07	0.05	0.07							
Región Vulvar	135.50	156.00	17.91	30.16	20.00	20.00	615.13	20.50	30.76	30.76	61.51	7.84	2.61
Región Perineal	148.00	141.00	12.81	24.53	20.00	20.00	382.89	7.00	19.14	19.14	38.29	6.19	1.13
Región de la Cola	165.50	174.00	13.95	12.31	20.00	20.00	173.03	8.50	8.65	8.65	17.30	4.16	2.04
Región Glútea	169.50	180.00	13.56	0.00	20.00	20.00	91.97	10.50	4.60	4.60	9.20	3.03	3.46
Región Femoral	180.00	180.00	0.00	0.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Región Tarsal	166.50	153.00	14.24	30.63	20.00	20.00	570.39	13.50	28.52	28.52	57.04	7.55	1.79
Región Metatarsiana	166.50	153.00	14.24	30.63	20.00	20.00	570.39	13.50	28.52	28.52	57.04	7.55	1.79
Región Mamaria	161.50	154.50	19.81	21.82	20.00	20.00	434.21	7.00	21.71	21.71	43.42	6.59	1.06
Región del ijar	138.50	144.00	18.43	21.98	20.00	20.00	411.45	5.50	20.57	20.57	41.14	6.41	0.86
Región Hipocondríaca	147.00	144.00	21.55	21.98	20.00	20.00	473.68	3.00	23.68	23.68	47.37	6.88	0.44
Región Costal	140.50	135.75	15.72	25.04	20.00	20.00	437.07	4.75	21.85	21.85	43.71	6.61	0.72
Región Esterno-Fúbrica	155.00	132.75	19.33	20.23	20.00	20.00	391.41	22.25	19.57	19.57	39.14	6.26	3.56
Región Escapular	141.50	142.50	16.63	25.52	20.00	20.00	463.95	1.00	23.20	23.20	46.39	6.81	0.15
Región del Cuello	129.00	142.50	16.19	25.52	20.00	20.00	456.71	13.50	22.84	22.84	45.67	6.76	2.00

Comparación de Tiempos Promedios de Inducción de Analgesia utilizando 2 dosis de Clorhidrato de Xilazina en bovinos en Mazatenango, Guatemala 1998



Comparación de Tiempos de Duración de la Analgesia utilizando 2 dosis de Clorhidrato de Xilazina en bovinos en Mazatenango, Guatemala 1998



XII BIBLIOGRAFIA

- f. BOCHUM, A. 1976. Respecto al empleo de rompún en bovidos bajo condiciones de la práctica. Noticias Médico-Veterinarias. (Alemania). no 1:124.
2. BOOTH, N.H.; MCDONALD, L.E. 1988. Farmacología y terapéutica veterinaria. España, Acribia. v.1. 819 p.
3. CALLEJA PEREZ, N. 1956. Anatomía topográfica del caballo. 2 ed. México, Continental. 405 p.
4. CARON, J.P. 1989. Epidural analgesia in cattle using xilazine. Scientific Abstracts from the Acua Anual Meeting. (California). 247-248.
5. CAULKETT, N.A. 1993. Xilazine hydrochloride epidural analgesia: a method of providing sedation and analgesia to facilitate castration of mature bulls. The Compendium. (Canada). 15(8):1155-1159.
6. FAZLUL, M.; WAZARD, M. 1982. Rompún, farmaco veterinario seguro para la anestesia general. Noticias Médico-Veterinarias. (Alemania) 2 : 213-215.
7. FIKES, L.W. 1989. A preliminary comparison of lidocaine and xilazine as epidural analgesics in ponies. Veterinary Surgery.(EEUU).18(1):85-86.
8. GETTY, R. 1982. Anatomía de los animales domésticos : Sisson y Grossman. 5 ed. Barcelona, Esp., Salvat. t.1, 750 p.
9. GOODMAN, L.S. 1978. Bases farmacológicas de la terapéutica. Trad. por Roberto Espino Zarza y Alberto Folch. México, Interamericana. 750 p.
10. GOTH, A. 1968. Farmacología médica; Principios y conceptos. Trad. por Alberto Folch. 3 ed. México, Interamericana. 650 p.
11. GRUBB, T.L. 1992. Comparison of lidocaine, xilazine, and xilazine/lidocaine for caudal epidural analgesia in horses. Journal American Veterinary (EEUU). 201(8): 1187-1190.
12. HERRERA, S. 1996. Utilización del clorhidrato de xilazina para la inducción de analgesia epidural en perros. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 51 p.
13. HOPKINS, T.J. 1972. Ensayo de xilazina en bovinos. Aust Veterinary Journal. (Australia) 48:109.
14. JONES, E.W.; HAMAN, D. 1978. Xilazina propiedades farmacológicas. Journal Equine Medicine Surgery. 2:341.
15. KNIGHT, P. 1980. Effects of xilazin in cows. Journal American Veterinary Medicine Association. 176:454.



16. LE BLANC, P.H. 1988. Epidural injection of xilazine for perineal analgesia in horses. *Journal American Veterinary Medicine Association*. (EEUU). 193(11):1405-1408.
17. LUMB, W.; JONES, W. 1983. *Anestesia veterinaria*. Trad. por Eduardo Tellez y Reyes Retana. 2 ed. México, Continental. 687 p.
18. MOHAMAD, F.K. s.f. Antagonistas de xilazina en animales: una orientación sobre los aspectos farmacológicos. *Noticias Médico-Veterinarias* (Alemania). 1:3-8.
19. NOWROUZIAN, F.A.; et al. 1991. Evaluación de la analgesia epidural con clorhidrato de xilazina. *Noticias Médico-Veterinarias* (Alemania). 61:13-17.
20. PEREZ, R. et al. 1994. Probable post-synaptic alpha-2 adrenergic mediated effect of xilazine on goat uterine motility. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. (USA). 17(1):59-63.
21. POPESKO, P. 1977. *Atlas of topographical anatomy of the domestic animals*. 2 ed. Philadelphia, W.B. Saunders 12 p.
22. RICKARD, L. 1974. Efectos de xilazina intramuscular en toros. *Veterinary Medicine Small Animal Clinic*. 69:1029.
23. ROMPUN. 1988. Alemania, Bayer. 25 p. (Boletín Informativo).
24. SUMANO, L. 1993. *Farmacología veterinaria*. México, McGraw-Hill. 580 p.



Jose Ruben Ahuja Ciani

Br. José Rubén Ahuja Ciani

Mario Monroy

Dr. Mario Monroy
Asesor Principal

Jaime Méndez

Dr. Jaime Méndez
Asesor

Daniel Valenzuela

Dr. Daniel Valenzuela
Asesor

Rodolfo Chang

Dr. Rodolfo Chang



IMPRIMASE: