



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

37
20

Facultad de Estudios Superiores
"CUAUTITLAN"

Efectos de dos Anestésicos Generales Fijos Administrados en Diferentes Vías y Montaje de la Técnica de Obtención de Sangre en Ovinos (Ovis aries) y Caprinos (Capra hircus), para el Servicio de Cirugía Experimental (Bioterio), del H. R. "20 de Noviembre" ISSSTE.

T E S I S

Que para Obtener el Título de:

Médico Veterinario Zootecnista

Presenta:

Antonio Bernardo García Maya

Director: M. V. Z. Fernando Viniegra Rodríguez



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

INDICE

RESUMEN	1
I) INTRODUCCION:	
I.1 Antecedentes científicos	2
I.2 Objetivo	5
I.3 Hipótesis	6
I.4 Justificación y finalidad	7
I.5 Planteamiento del problema	8
II) MATERIAL Y METODOS	9
III) RESULTADOS	14
IV) DISCUSION	17
V) CONCLUSIONES	19
VI) RECOMENDACIONES	21
VII) BIBLIOGRAFIA	23
ANEXO	26

R E S U M E N

Se trabajó, con dos tipos de anestésicos generales fijos, el tiopental sódico y pentobarbital sódico. Se estudiaron sus dosis, vías de aplicación, duración del efecto en la etapa de anestesia quirúrgica en dos especies animales: ovinos y caprinos. Además se montó, una técnica de sangrado para mejorar las condiciones de extracción.

Durante la investigación bibliográfica se encontró entre otras cosas, que el tiopental sódico no debe ser administrado a animales menores de tres meses de edad, en el caso del pentobarbital sódico, no existe ninguna contraindicación para su uso en individuos jóvenes, se aplica solo si se diluye en agua inyectable, evitándose la hemólisis, y por último, se anotan algunas medidas de seguridad, al utilizarse éstos fármacos. En cuanto a la toma de muestra sanguínea, se reúnen las características deseadas por el laboratorio, también se hacen recomendaciones específicas para realizar la extracción de la sangre, lográndose con esto el establecimiento rutinario dentro del bioterio.

I.1 Antecedentes científicos

Los ovinos (Ovis aries) y los caprinos (Capra hircus) domésticos, son especies animales de carácter plácido y de tamaño manejable, se consideran sujetos de elección en algunas áreas de la investigación biomédica. Estos toleran implantes de electrodos y cateterizaciones en vasos sanguíneos y linfáticos mejor que otras especies ya que realizan pequeños esfuerzos para quitárselos. Por esto, son empleados en experimentos a largo plazo, como estudios de preñez y fisiología fetal, así mismo sobre, función endócrina, inmunología o investigaciones que involucran colección durante largos períodos de fluidos linfáticos de diferentes áreas anatómicas. A continuación se presenta una reseña del desarrollo histórico, sobre los dos anestésicos con los que se trabajó:

Tiopental sódico:

- 1949: Titchen et al. Lo estudiaron por vía intravenosa en solución al 5% (7).
- 1956: Iggo hizo estudios comparándolo con el pentobarbital, sobre la recuperación rumenoreticular, encontrando que no existe diferencia entre una y otra sustancia (7).
- 1962: Rae también trabajó sobre la recuperación rumenoreticular, opinando que no hay ninguna diferencia con los estudios realizados por Iggo en el año de 1956 (7).

Además comenta que al incrementar la dosis, se -- muestra una acumulación, causando con esto que la anestesia se prolongue (7,11).

- 1970: Sharma et al. Concluyen lo mismo que Rae reportó en el año de 1962 (7).
- 1974: Hecker señala que una dosis inicial de 15 a 25 -- mg/kg PV., causa una ideal y rápida inducción y -- una relajación suficiente durante un período de 30 a 60 segundos que facilitan la intubación endotraqueal (7).
- 1976: Hall indica que no debe ser usado en ovinos y caprinos jóvenes menores de tres meses de edad (1,7).

Pentobarbital sódico:

- 1935: Hill et al. Lo utilizaron para anestesiarse caprinos (7,11).
- 1939: Phillipson y Barnett lo aplicaron en animales jóvenes y adultos, midiendo la variabilidad en la dosis y la duración del efecto, aplicando 30 mg/kg - PV., por vía intravenosa se produce una anestesia quirúrgica de 15 a 30 minutos en adultos pero que es más prolongada en animales jóvenes, se hace notar, que los machos castrados son más sensibles al anestésico que las hembras o machos enteros (7,11).
- 1946: Allan y Churchill afirman que al aplicarse a una dosis de 10 a 15 mg/kg PV., se llega a la anestesia quirúrgica (7).
- 1958: Porter hace notar la presencia de hemólisis de eri

trocitos en los ovinos (7).

- 1964: Linzell reporta la hemólisis en caprinos y en el mismo año, recomienda una dosis de 30 mg/kg PV., - por vía intravenosa (7).
- 1964: Harrison da un margen entre 10 a 50 mg/kg PV. (7).
- 1966: Irwin y Briel describieron que existe variabilidad en la respuesta a éste fármaco (7).
- 1971: Hall señala, que lo usó satisfactoriamente para la inducción de anestesia y manteniendola con gases - (7).
- 1974: Hecker confirma lo anteriormente señalado y por otra parte, se le atribuye la causa de la hemólisis al propilenglicol contenido en la presentación comercial (7).

En lo que respecta a la toma de sangre en los últimos --- años, el requerimiento de sangre de éstas especies, a aumentado para la realización de diversos estudios a nivel de laboratorio y por eso, día a día los volúmenes son más elevados. Por ejemplo: el servicio de cirugía experimental, cuenta con un --- bioterio, el cual surte los requerimientos de sangre de éstas especies, para el laboratorio desde el año de 1973 a la fecha.'

* Data proporcionado por el jefe del bioterio,
H.R. "20 de Noviembre" ISSSTE.
MVZ. Fernando Viniegra R.

I.2 Objetivo

Proporcionar información útil para el personal técnico e investigadores que así lo requieran, para establecer rutinas adecuadas y ofrecer datos sucintos para la toma de sangre y técnica de anestesia general fija.

1.3 Hipótesis

Si recopilando información sobre los anestésicos generales fijos, se puede conocer las características específicas de cada uno, así como su vía(s) de aplicación, además tratando de corroborar éstos datos, mediante la práctica. Entonces se obtendrá un conocimiento, sobre la utilidad de los fármacos, lo que permitirá la realización de intervenciones quirúrgicas, con mayor seguridad.

Y por otra parte, si al poner en consideración otra técnica, a la establecida de toma de muestra sanguínea, tal vez se consigan mayores ventajas, en cuanto a los requerimientos específicos del laboratorio.

I.4 Justificación y finalidad

El presente trabajo pretende recopilar información, la cual servirá para los programas de capacitación de todo el personal que labora en el bioterio tratando de conseguir -- los siguientes fines:

En lo concerniente a la anestesia, contar con los datos que ayuden a la realización de ésta, en las especies con -- las que se trabajó, tomándose en cuenta las características particulares de las mismas, conocer las dosis más recomendadas, sus vías de aplicación y los tiempos de duración de su efecto, lo que permitirá hacer una elección correcta para -- su realización. Y por último, establecer una rutina diferente para la toma de sangre, tratando de mejorar con esto: la aplicación de la antisepsia, la toma de muestra sanguínea -- en forma estéril, extracción de diferentes volúmenes así como el equipo más útil para este fin.

I.5 Planteamiento del problema

El servicio de cirugía experimental, cuenta con un bioterio que cubre las necesidades de material biológico, éste tiene un banco de información sobre las diversas especies - con las que cuenta, lo que lleva a plantear los siguientes problemas:

En primer lugar, no se cuenta con información sobre la anestesia general fija, por lo que se investigó todo lo concerniente al tema en los ovinos y caprinos, ya que debe tomarse en cuenta sus características anatómicas y fisiológicas, además en el país, son poco frecuentes éstas especies animales en los bioterios.

En segundo lugar, tratar de mejorar las condiciones de extracción de sangre, cubriendo con esto los requerimientos en cuanto a volumen y esterilidad solicitados por el laboratorio.

II) MATERIAL Y METODOS

I Localización:

La fase experimental del presente trabajo, se llevó a cabo en el servicio de cirugía experimental, sección bioterio, del Hospital Regional "20 de Noviembre" del ISSSTE.

II Animales:

El material biológico que se utilizó, es la población total de ovinos (Ovis aries) y caprinos (Capra hircus), consistiendo en: 5 ovinos (3 machos, 2 hembras) y 9 caprinos (5 machos, 4 hembras). Su alimentación se basa principalmente en rastrojo de maíz y concentrado para pequeños rumiantes. El manejo, consiste en el recorte de pezuñas periódicamente y toma de muestra sanguínea para el laboratorio del hospital, promediando tres veces por mes. Las instalaciones se encuentran en buen estado, consisten en: paredes de concreto y lámina, techos de lámina acanalada, pisos de ladrillo refractario en declive, comederos y bebederos de concreto. La higiene de los alojamientos se realiza dos veces por día.

III Criterios de clasificación:

Este trabajo de investigación es clasificado, según sus características, en la siguiente forma: Estudio experimental prospectivo, transversal y comparativa.

IV Diseño:

Se dividió en dos etapas:

La primera fué, efectos de dos anestésicos generales fijos administrados en diferentes vías. Y la segunda, montaje de la técnica de obtención de sangre.

a) Efectos de dos anestésicos generales fijos administrados en diferentes vías:

Para su realización, se dividieron los sujetos experimentales en tres lotes y los criterios utilizados para la división de los grupos fueron: selección al azar, tomándose en cuenta el espacio disponible.

Lote I

Se aplicó como anestésico, tiopental sódico por vía intravenosa, en la vena cefálica, a una dosis de 15 mg/kg PV., en cuatro animales (tres caprinos y un ovino).

Lote II

Se anestesió con pentobarbital sódico, por vía intravenosa en la vena safena, con una dosis de 28 mg/kg PV., en cinco individuos (tres ovinos y dos caprinos).

Lote III

Se utilizó pentobarbital sódico, administrándolo intravenosamente en vena yugular, siendo la dosis 28 mg/kg PV., a cinco animales (cuatro caprinos y un ovino).

El desarrollo fué de la siguiente manera: todos los suje

tos permanecieron en ayuno, durante 24 horas y sólo bebieron agua (12). Se tomaron las constantes fisiológicas y se evaluó el estado general. Esto se llevó a cabo con ayuda de: es tetoscopio, termómetro y cronómetro. Las constantes se anota ron en las hojas de concentración de datos. En seguida se pe saron para su dosificación correcta.

Durante la etapa de anestesia quirúrgica, se anotaron -- las constantes y sus reflejos cada cinco minutos, hasta sa-- llir de esta. Posteriormente se trasladaron a un lugar adecua do, en el que permanecieron durante el tiempo que duró su re cuperación, siendo devueltos luego a sus corrales. El lugar donde se colocaron durante la anestesia, estaba desnivelado para poner en la parte más alta la cabeza del sujeto experi-- mental (12) (fig.1).

En el caso del pentobarbital sódico, al conocer la dosis total, se le agregó agua inyectable en un 25% para diluir el fármaco (7). También se tomó como medida de precaución, que la lengua se colocara fuera de la cavidad bucal, para prevenir el espasmo de la glotis, provocando la asfixia del individuo.

El equipo de aplicación consistió: en una jeringa esté-- ril de 20 ml., con aguja calibre 20 y longitud de 32 mm., la zona de piel donde está el vaso sanguíneo, que se eligió pa-- ra la administración, se depiló con lo cual se realizó una a decuada antisepsia. Además se contó con: ligadura, navaja de rasurar, pinzas de Kelly, overol, botas, jabón, alcohol y al godón como material de apoyo.

b) Montaje de la técnica de obtención de sangre:

Para su realización se dividieron a los animales en dos lotes y se formaron al azar. Los lotes tiene las siguientes características:

Lote I

El muestreo de sangre se llevó a cabo, en la forma habitual a la que se realiza en el bioterio, la cual consiste en una sujeción física como se observa en las figuras 2 y 3. -- Se puncionó la vena yugular, con aguja calibre 20 y longitud 32 mm., conectándose posteriormente a la jeringa de 20 ml., desconectándose cada vez que se llenó y así sucesivamente -- hasta conseguir el volumen deseado. No se depiló la zona del vaso sanguíneo, solo se aplicó un antiséptico en el lugar de la punción.

Lote II

Se tomó la muestra sanguínea por medio de una jeringa de 20 ml., estéril, a la cual se le colocó una sonda para venoclisis (con una longitud de 10 centímetros por 5 milímetros de diámetro), conectándose ésta a una aguja calibre 20 y longitud 32 mm. (fig. 4). Se depiló correctamente la zona de la yugular y se procedio a la antisepsia de la misma en forma amplia. En seguida se puncionó el vaso, durante el tiempo -- que duró la extracción, se hizo presión entre los músculos -- esternocleidomastoideo y esternohioideo, con el dedo índice (6,20)(fig. 5 y 6).

Se inmovilizó a los individuos de este lote, en posición de cúbito lateral, sujetando los cuatro miembros con una --- cuerda.

El equipo de apoyo fué: guantes quirúrgicos, toallas de papel desechable, navaja de rasurar, tijeras y soluciones --- antisépticas (iodo al 2% y alcohol).

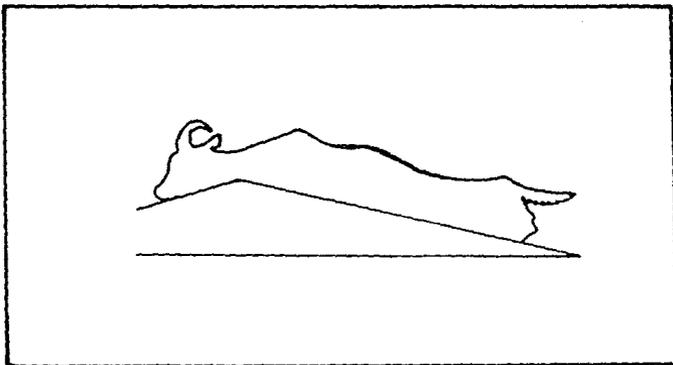


Fig. 1. Posición de la cabeza en un plano más alto durante la intervención quirúrgica.

Tomado de: Hecker, J.F.: *Experimental surgery on small ruminants*, 1th ed. Butterworth Co., Southampton, 1974.

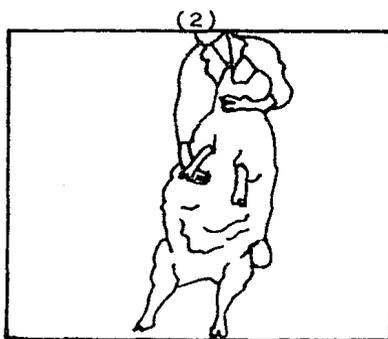
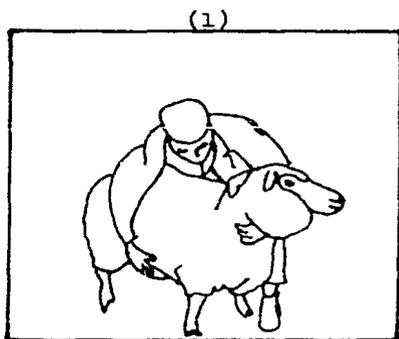


Fig. 2. Forma de sujetar a los ovinos para la extracción de fluido sanguíneo.

Tomado de: Green, C.J.: Animal anaesthesia laboratory, 1th ed. Laboratory Animal Handbook, London, 1979.

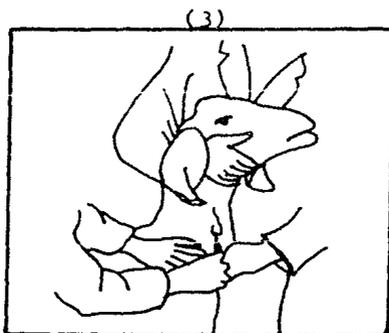
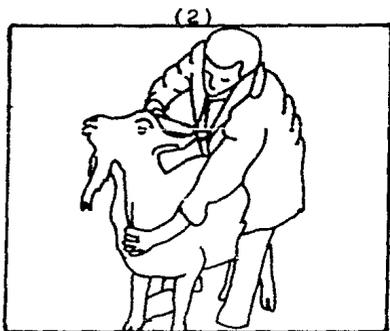
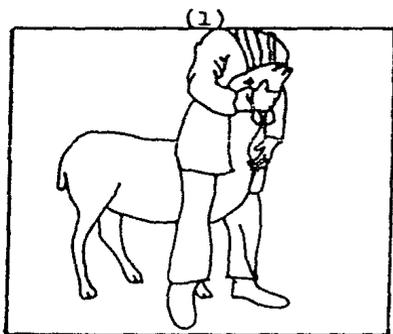


Fig. 3. Forma de sujetar a los caprinos para la extracción de fluido sanguíneo.

Tomado de: Green, C.J.: Animal anaesthesia laboratory, 1th ed. Laboratory Animal Handbook, London, 1979.

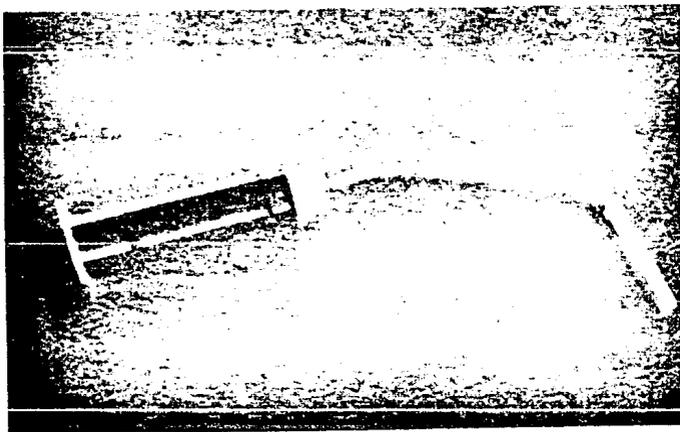


Fig. 4. Material para la toma de fluido sanguíneo
(aguja, sonda para venoclysis y jeringa).



Fig. 5. Momento de puncionar el vaso sanguíneo,
en este caso la vena yugular.

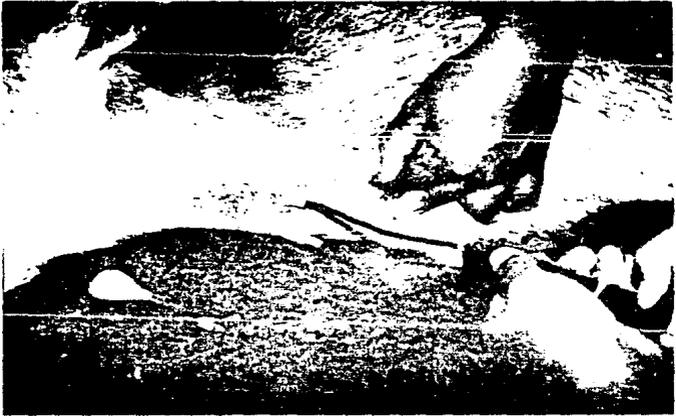


Fig. 6. Al extraer la sangre, se ejerce presión sobre el vaso sanguíneo.

III) RESULTADOS

En la fase correspondiente a la administración de los anestésicos generales fijos por diferentes vías, se observó lo siguiente:

Las venas cefálicas y safena, son de utilidad práctica así como la vena yugular. El diametro de los vasos sanguíneos se presenta adecuado para su punción, que aún siendo animales muy jóvenes, son de fácil acceso.

En lo concerniente a los barbitúricos, las etapas por las que pasan los sujetos, hasta llegar a la anestesia quirúrgica, son semejantes a las presentadas en otras especies animales, para la inducción de ésta, se sujetó a los sujetos físicamente con auxilio de una cuerda.

Para el caso del primer lote, se utilizó tiopental sódico, donde lo observado, no tiene ninguna diferencia con lo indicado en la bibliografía consultada, siendo el período quirúrgico de 15 minutos en promedio, la recuperación es muy satisfactoria, entre 15 a 20 minutos.

En los lotes donde se aplicó pentobarbital sódico, el tiempo encontrado dentro de la etapa quirúrgica fue de 35 minutos en promedio, y la recuperación en general es rápida de 15 a 30 minutos, teniendo como característica principal que se presenta en forma tranquila y sin movimientos excesivamente bruscos.

Durante el plano quirúrgico, se presentó abundante se--

creción de tipo hialino de la cavidad bucal, en todos los su jetos experimentales, la cual no acarreó mayores dificultades.

Dos accidentes ocurrieron durante la realización del trabajo, con diferentes resoluciones, estos se observaron en el lote III:

El primero fue un caprino hembra adulto, la cual murió - después de la aplicación del pentobarbital sódico, siendo la causa, por broncoaspiración. En seguida se practicó la ne- - cropsia, encontrándose que el animal no había vaciado el con tenido ruminal, aún con el ayuno de 24 horas. La mucosa de - todo el intestino delgado, presentó pequeñas hemorragias y - el lumen de éste, era de un diámetro muy pequeño para su e- - dad, el hígado estaba aumentado de tamaño, con los bordes re dondeados y zonas de color más claras, además tenía contenido del rumen en tráquea y bronquios. Se trató de aplicar medidas de auxilio pero sin ningún resultado.

El segundo, un caprino macho adulto, el cual al aplicarle el fármaco, sufrió paro respiratorio, que al detectársele se dió masaje en la región torácica durante tres minutos, re solviendose el problema satisfactoriamente.

Por lo que respecta a la técnica de sangrado para mues- - tra del laboratorio, el pequeño equipo de extracción, es de utilidad práctica para el fin que se persiguió.

Para efecto de un buen llenado de la jeringa, se debe e- - jercer presión sobre la vena yugular, como ya se mencionó -

con anterioridad, permitiendo además con esto, que se tome - más rápido la muestra. Al presionar el vaso, se provoca un - aumento del volumen sanguíneo, causando que el retorno venoso busque por donde salir y lo hace por la aguja (5,6,9).

La sujeción de los individuos fue por medio físico, logrando extraer el fluido sanguíneo sin ningún contratiempo.

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL PIJA.

LOTE: I ESPECIE: CAPRINO RAZA: SAANEN SEXO: MACHO

IDENTIFICACION: Cipactli PESO: 45 kg. EDAD: 4 años

VIA DE APLICACION: Vena cefálica (Tiopental sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C'	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov.Oculares	C.Verteb.
Antes de la Anestesia		37.9	76	20	74	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	37.8	78	18	77	-	-	-	-	-	-
	10	37.8	79	16	78	-	-	-	-	-	-
	15	37.7	82	17	80	-	-	-	-	-	-
	20										
	25										
	30										
	35										
40											
45											
Después de la Anestesia		37.8	79	19	78	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

H O J A D E C O N C E N T R A C I O N D E D A T O S

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: I ESPECIE: CAPRINO RAZA: SAANEN SEXO: MACHO

IDENTIFICACION: Ehecatl PESO: 55 kg. EDAD: 6 años

VIA DE APLICACION: Vena cefálica (Tiopental sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS			REFLEJOS						
		Temp. C°	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov. Oculares	C. Verteb.
Antes de la Anestesia		37.8	75	15	73	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	37.8	82	14	80	-	-	-	-	-	-
	10	37.5	102	12	101	-	-	-	-	-	-
	15	37.5	110	11	107	-	-	-	-	-	-
	20	37.4	112	11	110	-	-	-	-	-	-
	25										
	30										
	35										
40											
45											
Después de la Anestesia		37.6	79	12	78	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: I ESPECIE: CAPRINO RAZA: SAANEN SEXO: MACHO

IDENTIFICACION: Huehue PESO: 60 kg. EDAD: 6 años

VIA DE APLICACION: Vena cefálica (Tiopental sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C°	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov.Oculares	C.Verteb.
Antes de la Anestesia		37.6	78	12	77	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	37.5	84	10	82	-	-	-	-	-	-
	10	37.4	92	10	90	-	-	-	-	-	-
	15	37.4	98	10	97	-	-	-	-	-	-
	20	37.4	103	11	101	-	-	-	-	-	-
	25										
	30										
	40										
45											
Después de la Anestesia		37.4	99	10	98	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

H O J A D E C O N C E N T R A C I O N D E D A T O S

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: I ESPECIE: OVINO RAZA: SUPFOLK SEXO: MACHO

IDENTIFICACION: Negro PESO: 58 kg. EDAD: 4 años

VIA DE APLICACION: Vena cefálica (Tiopental sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C'	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov. Oculares	C. Verteb.
Antes de la Anestesia		38.2	80	13	79	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	38.1	80	11	78	-	-	-	-	-	-
	10	38.1	84	11	83	-	-	-	-	-	-
	15	38.0	85	11	84	-	-	-	-	-	-
	20										
	25										
	30										
	35										
40											
45											
Después de la Anestesia		38.1	84	10	82	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R."20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterico.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: II ESPECIE: CAPRINO RAZA: CRIOLO SEXO: HEMERA

IDENTIFICACION: Calli PESO: 39 kg. EDAD: 4 años

VIA DE APLICACION: Vena safena (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS			REFLEJOS						
		Temp. C'	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov.Oculares	C.Verteb.
Antes de la Anestesia		38.2	110	15	77	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	38.1	110	20	108	-	-	-	-	-	-
	10	38.0	108	20	104	-	-	-	-	-	-
	15	38.0	100	16	98	-	-	-	-	-	-
	20	38.0	100	16	98	-	-	-	-	-	-
	25	38.1	94	16	93	-	-	-	-	-	-
	30	38.1	94	16	92	-	-	-	-	-	-
	35										
40											
45											
Después de la Anestesia		38.1	96	15	95	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: II ESPECIE: CAPRINO RAZA: SAANEN SEXO: HEMBRA

IDENTIFICACION: Blanca PESO: 36 kg. EDAD: 4 años

VIA DE APLICACION: Vena safena (Pentobarbital sódico)

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C'	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulsos /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov.Oculares	C.Verteb.
Antes de la Anestesia		38.6	82	14	80	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	38.5	84	14	81	-	-	-	-	-	-
	10	38.6	95	13	94	-	-	-	-	-	-
	15	38.6	98	15	97	-	-	-	-	-	-
	20	38.7	102	15	101	-	-	-	-	-	-
	25	38.6	107	14	106	-	-	-	-	-	-
	30	38.6	107	13	106	-	-	-	-	-	-
	35	38.7	110	15	109	-	-	-	-	-	-
	40										
45											
Después de la Anestesia		38.6	97	15	96	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: II ESPECIE: OVINO RAZA: CRIOILLO SEXO: HEMERA

IDENTIFICACION: Cuetzpalin PESO: 35 kg. EDAD: 5 años

VIA DE APLICACION: Vena safena (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C°	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov.Oculares	C.Verteb.
Antes de la Anestesia		38.3	80	15	78	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	38.2	110	20	109	-	-	-	-	-	-
	10	38.4	121	20	120	-	-	-	-	-	-
	15	38.7	120	16	118	-	-	-	-	-	-
	20	38.5	120	16	118	-	-	-	-	-	-
	25	38.6	98	16	97	-	-	-	-	-	-
	30	38.6	96	16	96	-	-	-	-	-	-
	35	38.6	97	15	95	-	-	-	-	-	-
	40	38.6	97	15	95	-	-	-	-	-	-
45											
Después de la Anestesia		38.6	95	16	94	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R."20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL PIJA.

LOTE: II ESPECIE: OVINO RAZA: CRIOLLO SEXO: MACHO

IDENTIFICACION: Robertico PESO: 18 kg. EDAD: 3 meses

VIA DE APLICACION: Vena safena (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C°	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov.Oculares	C.Verteb.
Antes de la Anestesia		40.4	160	36	158	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	40.4	164	39	162	-	-	-	-	-	-
	10	40.6	172	41	170	-	-	-	-	-	-
	15	40.6	174	41	173	-	-	-	-	-	-
	20	40.6	172	43	171	-	-	-	-	-	-
	25	40.5	172	40	169	-	-	-	-	-	-
	30	40.5	170	40	165	-	-	-	-	-	-
	35	40.5	170	41	168	-	-	-	-	-	-
	40										
45											
Después de la Anestesia		40.5	169	40	167	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: II ESPECIE: OVINO RAZA: CRIOILLO SEXO: HEMBRA

IDENTIFICACION: Totopil PESO: 40 kg. EDAD: 4 años

VIA DE APLICACION: Vena safena (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C°	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Pulpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov. Oculares	C. Verteb.
Antes de la Anestesia		38.3	86	15	82	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	38.8	120	20	119	-	-	-	-	-	-
	10	38.6	120	16	118	-	-	-	-	-	-
	15	38.7	99	16	97	-	-	-	-	-	-
	20	38.6	99	15	96	-	-	-	-	-	-
	25	38.6	94	15	93	-	-	-	-	-	-
	30	38.5	92	16	90	-	-	-	-	-	-
	35	38.4	92	15	90	-	-	-	-	-	-
	40										
	45										
Después de la Anestesia		38.4	90	16	89	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

D E C O N C E N T R A C I O N D E D A T O S

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: III ESPECIE: CAPRINO RAZA: CRIOLO SEXO: HEMERA

IDENTIFICACION: Coatl PESO: 42 kg. EDAD: 5 años

VIA DE APLICACION: Vena yugular (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C°	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Pulpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov. Oculares	C. Verteb.
Antes de la Anestesia		38.4	96	16	94	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	38.5	96	24	93	-	-	-	-	-	-
	10	38.6	96	32	94	-	-	-	-	-	-
	15	38.7	112	28	109	-	-	-	-	-	-
	20	38.7	120	24	118	-	-	-	-	-	-
	25	38.6	120	24	117	-	-	-	-	-	-
	30	38.6	110	23	108	-	-	-	-	-	-
	35	38.6	106	20	105	-	-	-	-	-	-
	40										
45											
Después de la Anestesia		38.5	100	17	99	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: III ESPECIE: OVINO RAZA: CRIOILLO SEXO: MACHO

IDENTIFICACION: Gamilo PESO: 25 kg. EDAD: 6 meses

VIA DE APLICACION: Vena yugular (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS			REFLEJOS						
		Temp. C'	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov. Oculares	C. Verteb.
Antes de la Anestesia		39.8	130	35	128	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	39.9	136	37	135	-	-	-	-	-	-
	10	39.9	138	37	137	-	-	-	-	-	+
	15	40.0	138	36	136	-	-	-	-	-	-
	20	40.0	137	36	135	-	-	-	-	-	-
	25	39.9	136	37	135	-	-	-	-	-	-
	30	39.9	136	35	134	-	-	-	-	-	-
	35	39.9	136	35	134	-	-	-	-	-	-
	40										
45											
Después de la Anestesia		39.9	134	32	132	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R."20 de Noviembre
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL P.I.A.

LOTE: III ESPECIE: CAPRINO RAZA: SAANEN SEXO: MACHO

IDENTIFICACION: Mazatl PESO: 56 kg. EDAD: 5 años

VIA DE APLICACION: Vena vugular (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C°	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov.Oculares	C.Verteb
Antes de la Anestesia		37.5	72	14	70	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	37.9	112	12	110	-	-	-	-	-	-
	10	37.6	120	10	118	-	-	-	-	-	-
	15	37.6	120	10	118	-	-	-	-	-	-
	20	37.6	118	10	107	-	-	-	-	-	-
	25	37.6	110	10	104	-	-	-	-	-	-
	30	37.5	100	10	98	-	-	-	-	-	-
	35										
40											
45											
Después de la Anestesia		37.5	96	11	95	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R. "20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL FIJA.

LOTE: III ESPECIE: CAPRINO RAZA: SAANEN SEXO: HEMBRA

IDENTIFICACION: At1 PESO: 38 kg. EDAD: 4 años

VIA DE APLICACION: Vena yugular (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C°	F.C. /min.	F.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov. Oculares	C. Verteb.
Antes de la Anestesia		38.0	84	14	83	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5										
	10										
	15										
	20										
	25										
	30										
	35										
40											
45											
Después de la Anestesia											

OBSERVACIONES: Muerte por broncoaspiración al aplicarse el anestésico.

HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

H.R."20 de Noviembre"
ISSSTE.
Cir. Exp. Bioterio.

VIA PARA LA ANESTESIA GENERAL PIJA.

LOTE: III ESPECIE: CAPRINO RAZA: SAANEN SEXO: MACHO

IDENTIFICACION: Tochtli PESO: 47 kg. EDAD: 4 años

VIA DE APLICACION: Vena yugular (Pentobarbital sódico).

	min.	CONSTANTES FISIOLÓGICAS				REFLEJOS					
		Temp. C°	F.C. /min.	P.R. /min.	Pulso /min.	Palpebral	Cutáneo	Anal	Pupilar	Mov.Oculares	C.Verteb.
Antes de la Anestesia		38.4	76	20	75	+	+	+	+	-	+
Duración de la Anestesia Quirúrgica	5	38.4	100	24	98	-	-	-	-	-	-
	10	38.4	108	20	107	-	-	-	-	-	-
	15	38.4	108	18	107	-	-	-	-	-	-
	20	38.2	108	12	108	-	-	-	-	-	-
	25	38.2	105	12	104	-	-	-	-	-	-
	30	38.2	100	11	102	-	-	-	-	-	-
	35										
40											
45											
Después de la Anestesia		38.2	92	12	90	+	+	+	+	-	+

OBSERVACIONES: _____

IV) DISCUSSION

Tanto el tiopental sódico como el pentobarbital sódico han sido estudiados desde la década de los años treinta en ovinos y caprinos por diferentes autores, hasta 1976 se reporta su utilización en investigaciones, esto es debido a la sustitución por otros compuestos químicos como la ketamina o el halotano. En los últimos años, los barbitúricos se sugieren para anestesiarse estas especies (18), debido en parte a sus bajos costos, fácil de conseguir en el mercado y rápida aplicación.

En lo que respecta a los efectos de los dos fármacos, se hacen notar algunas diferencias. En el sistema cardiovascular el pentobarbital ejerce un efecto variable en la circulación sistémica, observándose taquicardia debido a una acción vagolítica, en cambio el tiopental no produce cambios y sólo una ligera disminución en la presión arterial. La fibrilación ventricular se presenta cuando los animales se encuentran hipotérmicos y esto ocurre con mayor frecuencia con el pentobarbital que con el tiopental. Sobre el tracto gastrointestinal, los barbitúricos deprimen la actividad de la musculatura intestinal, aunque en el caso del tiopental el tono y la motilidad pueden aumentar posteriormente. En el riñón y el útero, las dos sustancias deprimen la fibra muscular de los ureteres y la vejiga urinaria y ejercen una disminución en la reabsorción de sodio y glucosa aminorándose el flujo urinario. Para el caso del sistema —

respiratorio, los efectos son iguales con los barbitúricos, actuando sobre el centro respiratorio de la médula (16,19).

En cuanto a las dosis que se utilizarón para el tiopen-- tal no se encuentra diferencia con lo reportado en otros trabajos de investigación, en las dos especies animales, siendo de 15 mg/kg PV.iv.. Pero en el caso del pentobarbital, existe variabilidad en cuanto a la dosis recomendada por diversos autores, el margen es amplio y va de 10 a 50 mg/kg PV.. Otros comentan que una dosis de 30 mg/kg PV., es muy conveniente. En el presente trabajo se utilizó 28 mg/kg PV., no presentando una gran diferencia con la dosis anterior, considerándose adecuada para lograr la anestesia general.

Por otra parte, las venas cefálica y safena son útiles - en las condiciones de trabajo con las que cuenta el bioterio con esto no se quiere decir que la vena yugular no sea práctica en otras áreas de trabajo en las mismas especies.

Y por último, al comparar las dos técnicas de sangrado, se observó que la que se recomienda, presenta mayores ventajas al tomarse en condiciones lo más asépticas posibles y - su versatilidad en cuanto al volumen deseado, sin embargo - la forma tradicional de muestreo sanguíneo, sí es útil en el trabajo a nivel de campo por sus características como son: los volúmenes de sangre son menores y la toma no requiere - que sea en forma totalmente esteril, como en el caso de la biometria hemática.

V) CONCLUSIONES

En lo concerniente a los dos anestésicos con los que se trabajó, en el caso del tiobental sódico, su uso es muy limitado, por el tiempo de acción que tiene y solo sirve para intervenciones cortas, lo que restringe su utilización. Pero parece ser seguro, ya que no causó ningún problema al aplicarse en la dosis recomendada, influyendo probablemente en esto, su rápida metabolización.

El pentobarbital sódico se puede utilizar en intervenciones más prolongadas por el tiempo de efecto.

Existen algunos inconvenientes al ser aplicadas estas substancias, por ejemplo: la condición fisiológica, que se considere es de suma importancia, así como la respuesta individual.

En cuanto a la dosis aplicada de 28 mg/kg PV. por vía intravenosa, es adecuada para la inducción de la anestesia, a pesar de reportarse un margen amplio en la dosis (7,12).

También se debe tomar en cuenta algunos factores que intervienen como son: estado nutricional, alojamiento, edad, peso, sexo y finalidad (7,12,17,21).

Por otra parte, en lo referente a las vías de aplicación, son de utilidad en las condiciones de trabajo que se tienen en el bioterio, ya que una vez sujeto el individuo, el acceso al vaso es muy fácil, permitiendo además, un mayor control del mismo.

El sangrado de los ovinos y caprinos, es una técnica usada con frecuencia para el estudio y diagnóstico del estado de salud. Pero en este centro de salud, la sangre se utiliza para diversos fines, por el laboratorio clínico como en el caso de pruebas especiales del mismo hospital así como producción de anticuerpos y obtención de suero.

El montaje de la técnica de extracción, ha permitido la toma del fluido sanguíneo en mejores condiciones, ya que en ocasiones el principal requerimiento de la muestra, es en forma estéril. Una parte importante para este requerimiento, es la debridación y antisepsia de la región en donde se va a realizar la punción. La técnica además presenta ventajas en cuanto al volumen de la muestra requerida, mediante el cambio de la jeringa, cada vez que se llena ésta o en su defecto, tener una con la capacidad requerida.

Se concluye por último, que los objetivos que se plantearon al inicio de la investigación, si cubren la totalidad, porque la información recolectada es de utilidad para el personal del servicio de cirugía, proporcionando datos específicos sobre los temas estudiados. Se hace notar que se ha implantado la técnica de toma de sangre, en forma rutinaria en el bioterio.

VI) RECOMENDACIONES

Se puede utilizar para efecto de mayor seguridad al usar estos anestésicos, una premedicación que consiste en:

Un anticolinérgico como la atropina o la escopolamina, lo que provocará una reducción de secreciones, protegen al corazón y reducen los movimientos viscerales (10,12). Y un tranquilizante, donde existen diferentes sustancias, que en algunos casos varía con la especie (7,10,12).

Anticolinérgicos:

FARMACO	DOSIS mg/kg FV.	VIA DE APLICACION	COMENTARIO
Atropina.	0.2 a 0.5	Intravenosa.	Esperar 15 min. hasta la aplicación de otra --- sustancia.
Atropina.	0.8	Subcutánea.	Esperar 30 min.
Escopolamina.	0.03	Subcutánea. Intravenosa. Intramuscular.	De mayor efecto que la atropina.

Tranquilizantes:

FARMACO	ESPECIE	DOSIS mg/kg FV.	VIA DE APLICACION
Xilacina.	Ovinos. Caprinos.	1 0.05	Intramuscular. Intramuscular.
Diazepán.	Ovinos y Caprinos.	2 1	Intramuscular. Intravenoso.
Acepromazina.	Ovinos y Caprinos.	0.05 a 0.1	Intramuscular.

Otros puntos de suma importancia, es la pérdida excesiva de secreción salival, la cual puede llegar a provocar, una acidosis severa, por lo que se recomienda que durante la operación, se administre solución Ringer con lactato, para reponer las sales perdidas (12).

En la fase que corresponde a la toma de muestra sanguínea, si el volumen deseado rebasa la capacidad de la jeringa se puede desconectar de la "venoclisis", para unirla a otra, ésta acción se recomienda realizar lo más cercano a un mechero, para evitar que se contamine (6).

Si el volumen requerido es mayor de 50 ml., se recomienda que se aplique, solución salina fisiológica o suero glucosado para evitar un choque hipovolémico (5,6).

Cuando el sangrado excede a los 500 ml., se recomienda dejar un lapso de un mes entre cada toma de muestra (6).

VII) BIBLIOGRAFIA

1. Braun, V.F.: Anaesthesia and surgical procedures.
Diary Goat J., 59: 259-263 (1981).
2. Byagagaire, S.D. and Mbiuky, S.M.: Duration of analgesia in sheep under xylazine/ketamine anaesthesia.
Vet. Rec., 114 15-16 (1984).
3. Dougherty, R.F.: Experimental surgery in farm animals.
1th ed. The Iowa State University Press, Iowa, 1981.
4. Dueck R.; Schoeder, J.P.; Parker, H.R.; Rathbun, M. and Smolen, K.: Carotid artery exteriorization for percutaneous catheterization in sheep and dogs.
Am. J. Vet. Res., 43: 898-901 (1981).
5. Dukes, H.H. y Swenson, M.J.: Fisiología de los animales domésticos. 4th tomo I ed. Aguilar. México D.F., 1981.
6. Gómez, M.E.: Método de sangrado en cabras para obtención de 100 ml. a 1 lt. de sangre. I Congreso anual. La Asociación Mexicana para el Estudio de los Animales de Laboratorio, A.C. México, 1983. AMEAL, México D.F., 1983.
7. Green, C.J.: Animal anaesthesia, 1th ed. Laboratory Animal Handbook, London, 1979.
8. Guss, S.B.: Tips on givig hypodermic injection to goats.
Diary Goat J., 56; 34 (1979).
9. Guyton, A.C.: Tratado de fisiología médica.
4th ed. Interamericana. México, 1971.

10. Hall, L.M.: Veterinary anaesthesia and analgesia.
7th ed. The Wilkins Company, London, 1974.
11. Harrison, F.A.: The anaesthesia of sheep using pentobarbitone sodium and ciclopropane, Small animal anaesthesia.
ed. Oliver Graham-Jones, 149-153, Symposium Publications Division, Oxford, 1964.
12. Hecker, J.P.: Experimental surgery on small ruminants,
1th ed. Butterworth Co., Southampton, 1974.
13. Kumar, A. and Thurmon, J.C.: Cardiopulmonary, hemocytologic and biochemical effects of xylazine in goats.
Lab. Anim. Sci. 28 486-490 (1979).
14. Kumar, A.; Thurmon, J.C.; Nelson, D.R.; Benson, G.L. and Tranquilli, W.J.: Response of goats to ketamine hydrochloride. Vet. Med. Small Anim. Clin., 45 955-960 (1983).
15. Linzell, M.: Small animal anaesthesia, 1th ed. Oliver - Graham-Jones., 168-169, Symposium Publications Divisions Oxford, 1964.
16. Litter, M.: Farmacología experimental y clínica.
6th ed. El Ateneo, Buenos Aires, 1983.
17. Oehme, F.W. and Prier, J.E.: Textbook of large animal surgery, 1th ed. The Willians and Wilkins Company, Baltimore 1974.
18. Ocampo, C.L. y Sumano, L.H.: Anestesia veterinaria 1th ed. Mcgraw-Hill, México, 1985.

19. Shiang, H.H.; Bohmer, F.A. and Silvary, G.: Managment of general anaesthesia for the goats. Lab. Anim. Sci., 30: 433 (1980).
20. Sisson, S. y Grossman, J.D.: Anatomía de los animales domésticos, 4th ed. Salvat, Barcelona, 1978.
21. Soma, D.R.: Textbook of veterinary anaesthesia, Vol II ed. The Willians and Wilkins Company, Baltimore, 1977.
22. Westhues, M. and Fritsch, R.: Animal anaesthesia, ed. Oliver and Boyd, Edinburgh, 1965.

ANEXO

Breves notas sobre administración de anestesia general fija y obtención de sangre:

La definición de los barbitúricos es: son hipnóticos depresores centrales, no selectivos, al igual que los anestésicos generales y la diferencia entre el efecto hipnótico y la anestesia general, es una cuestión de grados de intensidad de la acción. También se hace notar que los hipnóticos a dosis pequeñas, actúan como sedantes (16).

Estos fármacos, son todos de origen sintético y corresponden químicamente a la clase de los ureídos cíclicos o diureídos. Son sustancias químicas que reciben éste nombre porque derivan del ácido barbitúrico o malonilurea, que resulta de la condensación de la urea y el ácido malónico. Y se clasifican según el tiempo de acción sobre el paciente (16), considerándose cuatro grupos en la forma que sigue:

- I De acción prolongada: Su efecto dura más de 6 horas; fenobarbital (Luminal, Gardenal).
- II De acción intermedia: De 3 a 6 horas de duración; amobarbital (Amytal), amobarbital sódico (Amynal sódico).
- III De acción corta: Menos de 3 horas de duración; pentobarbital sódico (Embutal, Anestosal), secobarbital sódico (Seconal sódico).
- IV De acción ultracorta: Se emplea por vía intravenosa para producir anestesia general, siendo los tiobarbitúri

cos los principales son: tiorental sódico (Pentotal -- sódico) (10,16).

Acción farmacológica: La acción fundamental de los barbitúricos es la depresión no selectiva del sistema nervioso --- central --parálisis descendente-- que, según la dosis, puede -- ir desde la sedación hasta la anestesia general, coma o aún la muerte por parálisis del centro respiratorio (16,18).

En los animales se puede observar con pequeñas dosis, una disminución de la actividad motora, incoordinación durante la marcha y los párpados semi-cerrados. A dosis mayores, permanecen acostados, relajados, con los párpados cerrados; habiendo pérdida de los reflejos posturales, como el de enderezamiento, la respiración disminuye en su frecuencia y amplitud, si la dosis es más elevada, puede morir por parálisis respiratoria, como se anotó anteriormente (16).

Acción farmacocinética: La absorción, se realiza fácilmente por todas las vías: gastrointestinal, rectal y parenteral, pero ésta última vía no se utiliza por ser irritante por las sales sódicas, siendo el caso las vías subcutánea e intramuscular, a excepción de la intravenosa (16).

Distribución: Una vez asimilados, pasan a la sangre combinándose en parte con las proteínas, especialmente con la -- fracción albúmina. De la sangre pasa a todos los tejidos, donde se distribuyen más o menos uniformemente. La velocidad al pasar al sistema nervioso central depende de su liposolubilidad (debe atravesar la barrera hematoencefálica), por lo --

qual los tiobarbitúricos lo hacen de manera más rápida que los oxibarbitúricos, lo que explica en parte la velocidad de su acción (10,16).

Eliminación: Se realiza por dos procesos principalmente los cuales son: la biotransformación o metabolismo a nivel de hígado y su excreción por el riñón (10,16).

Pentobarbital sódico: Se utiliza comunmente por vía intravenosa, para la inducción y mantenimiento de la anestesia. La dosis en promedio es de 30 mg/kg PV.. La acción tarda de 1 a 2 minutos para llegar a la anestesia profunda. El tiempo que tarda dentro del periodo quirúrgico es de 30 a 45 minutos (12,22).

Existe un rango amplio en la dosis, que va de 10.5 a --- 53.9 mg/kg PV.. Sin embargo, si se utiliza a dosis máxima de 54.0 mg/kg PV., puede producir apnea (12). En los animales sanos, la recuperación es rápida, debido a la velocidad con que se metaboliza en el hígado. Una desventaja del pentobarbital es que la propiedad analgésica se puede desviar y por consiguiente, un animal con aparente anestesia profunda, de repente empieza a moverse en la mesa de cirugía o comenzar a patallar, teniendo que aplicar más fármaco para continuar la intervención. La recuperación puede ser menos satisfactoria al utilizar pentobarbital, que si se aplicara otro tipo de anestésico. Por lo tanto, se debe cuidar a los pacientes en la etapa de recuperación por los movimientos de forcejeo que se presentan (12).

Sin embargo, otros autores consideran una media de 22.5 mg/kg., para realizar una buena anestesia (15,17).

Las soluciones comerciales de pentobarbital sódico contiene propilenglicol, que es un preservativo, pero ésta sustancia cause hemólisis en la sangre de los ovinos y caprinos. Por lo que al aplicar el fármaco, se debe adicionar solución salina o agua destilada cuando se aplica (12).

Tiopental sódico: Se usa por vía intravenosa, la diferencia con el pentobarbital, es básicamente al cruzar la barrera hematoencefálica (12,16).

Al paciente le causa una inconciencia muy conveniente en unos 15 segundos después de su aplicación, pero puede causar apnea debido a altas concentraciones del tiopental en el cerebro (12).

También el tiopental se utiliza como inductor de anestesia manteniendose con gases, facilitando la intubación para la anestesia inhalada (11).

La dosis del tiopental sódico es de 10 a 15 mg/kg PV., - por vía intravenosa (3,4,7).

Para el manejo de la anestesia general fija, se deben tener algunas consideraciones muy importantes como; mantener en ayuno al individuo durante 24 horas como mínimo antes de ser anestesiados, ya que estas especies son susceptibles a la aspiración del contenido ruminal (12,19), Existe otro problema muy común que es la timpanización o meteorización del rumen. Algunos más durante la anestesia prolongada son: cam-

bios pulmonares, debido al tiempo de permanencia en una sola posición, al igual que suceden alteraciones en el corazón, - como puede ser la fibrilación ventricular (12,19).

La vía más utilizada para la aplicación de anestésicos - fijos, es la vena yugular en las dos especies. Pero existen algunas vías diferentes que pueden ser utilizadas también: - la vena cefálica, la vena safena y las venas marginal y central de la oreja (8,20).

Por lo que respecta a la toma de sangre, se recomiendan principalmente los siguientes vasos sanguíneos: la vena yugular, la arteria carótida, la arteria y vena femoral y la vena ruminal derecha, aún que esta es más complicada la técnica, se práctica para estudios de absorción de nutrientes y - fue descrita por Dobson y Phillipson en 1953 (3).