

Ag. 67



Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CONTECION QUIMICA CON EL USO DEL ROMPUM
(XILAZINA) EN VENADO COLA BLANCA
(ODOCOELIUS VIRGINIANUS) Y VENADO
SIKA (CERVUS NIPPON)**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

CLARA CLAUDIN ZABARAIN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

pagina

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	2
2.1. DESCRIPCION DE LOS VENADOS	5
2.1.1. GENERALIDADES	5
2.1.2. VENADO COLA BLANCA	6
2.1.3. VENADO SIKA	8
2. CONSECUENCIAS DEL ESTRES EN ANIMALES SALVAJES	11
2.3. PRINCIPALES QUIMICOS USADOS EN ANIMALES SALVAJES..	16
2.3.1. ROMPUM	18
2.4 HIPOTESIS	22
2.5. OBJETIVO	22
III. MATERIAL Y METODOS	23
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSION	38
VI. CONCLUSION	41
VII. LITERATURA CITADA	42

I- RESUMEN

CLAUDIN ZABARAIN CLARA. Contención química con el uso de Rompúm (Xilazina) en venado cola blanca (Odocoelius virginianus) y venado sika (Cervus nippon) (bajo la dirección de: Luis Palazuelos Platas).

El objetivo del presente trabajo es demostrar la efectividad del uso del Rompúm (Xilazina) para prevenir el estrés durante el manejo de los venados cola blanca (Odocoelius virginianus) y sika (Cervus nippon), para lo cual se consideraron las constantes fisiológicas: temperatura corporal, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, mostradas por los animales. Se capturaron 20 venados de dichas especies para transportarlos a diferentes lugares. Para la administración del tranquilizante se usaron la cerbatana y el rifle de aire Telinject. Los resultados aparecen en cinco cuadros en el capítulo correspondiente; en ellos se puede observar que sólo se produjeron cambios de importancia en la temperatura corporal de los animales, ya que en todos los casos mostraron hipertermia, aunque sólo en tres casos hubo que tomar medidas por el peligro que significaba para su vida. Las frecuencias cardíaca y respiratoria se mantuvieron dentro de los límites aceptables en prácticamente todos los animales. Por lo tanto, se concluye que, el Rompúm resulta una de las drogas de elección al manejar venados.

II- INTRODUCCION

La sedación suficiente y la inmovilización completa de los animales mayores o agresivos son la condición necesaria de toda acción veterinaria en los zoológicos, parques de animales o cotos de caza; también lo es en la captura para proceder a un cambio de sitio o al transporte del animal (2,31).

Al carecer de métodos apropiados de contención e inmovilización medicamentosa, la captura y fijación de los animales salvajes se ha realizado durante mucho tiempo mediante métodos físicos con ayuda de trampas de hoyo, trampas de malla o de tejido de alambre, de redes y de jaulas de compresión (2), lo que ha constituido riesgos tanto para los manejadores de animales como para los especímenes, ya que estos, debido a las consecuencias ocasionadas por el estrés al que son sometidos, pueden lastimarse o traumarse física y psíquicamente (4, 33).

Debido a estos problemas se han desarrollado métodos -- adecuados de sedación e inmovilización con fármacos (2) que reúnen todos, o muchos, de los requerimientos de efectividad y seguridad, tanto para el animal como para la persona que lo va a realizar (11); esto ha permitido procedimientos de manejo que hasta ahora eran imposibles mediante las prácticas físicas tradicionales a causa de los accidentes que se producían (4,11,13,33).

Hasta hace poco no se disponía de sustancias adecuadas, que estuviesen dotadas de una acción segura, de buena tolerancia y de amplio espectro; productos que durante mucho tiempo habían estado generalizados adolecían de efectos secundarios, de bajo índice terapéutico, de intolerancia local, o se limitaban a una acción miorrelajante exclusivamente (2); sin embargo, actualmente ya se dispone de ciertos medicamentos que, sin llegar a reunir todas las características ideales, poseen buena tolerancia, acción segura y amplio espectro (2). El uso

de la inyección remota , además de disminuir también notablemente los riesgos que produce el manejo físico, evitando la tensión del animal (33), ha hecho posible que se puedan inmovilizar y capturar animales que se encuentran en jaulas y albergues relativamente grandes, en cotos de caza o en vida silvestre (2,11).

Las dos especies tratadas en este trabajo habitan en -- zoológicos, lo que ha hecho posible la supervivencia de ambos ya que llegaron a estar en peligro de extinción y, actualmente, la crianza de las especies alojadas es la prioridad número uno de los zoológicos (14). También se encuentran en cotos de caza y en bosques en libertad; últimamente se han introducido en ranchos junto con ganado vacuno; esto presenta varias ventajas: en primer lugar, el óptimo aprovechamiento de las áreas silvestres, ya que la dieta de ambos rumiantes son distintas pues el venado se alimenta basicamente de árboles y arbustos (ramonea), que constituyen el 50% de su dieta, mientras que en el ganado vacuno está constituida basicamente por gramíneas (30). Además, debido a que la caza "por hambre" en México, resultado de la pobreza de las zonas rurales, ha constituido el principal factor de extinción o disminución de muchas especies por constituir una importante y barata fuente de proteína animal, la cría controlada y su uso para la alimentación, también controlado, es una forma de resolver a la vez el problema de la extinción y el problema de la desnutrición, principalmente a nivel rural (45).

La sedación de estos animales es indispensable para cualquier práctica de manejo o acción terapéutica que se desee realizar, tanto para evitarles riesgos a los mismos animales, como para evitarles riesgos a los manejadores, e incluso evitar que otros animales que se encuentran cerca se estresen (11).

Cuando se esta preparando la inmovilización química de un animal deben considerarse los siguientes aspectos:

1- Especie, ya que ninguna droga de sujeción química disponi-

ble actualmente es igualmente efectiva y segura para su uso en todas las especies (11).

- 2- Estado fisiológico del animal, incluyendo edad, ya que los animales jóvenes responden de manera diferente a ciertos agentes, y los animales viejos pueden sufrir disminución de la capacidad de desintoxicación hepática o renal; el sexo también influye aunque en menor medida: es posible que la preñez o la lactancia modifiquen la acción de un agente particular (11).
- 3- Condición física: la emaciación indica que el animal está probablemente en balance negativo de nitrógeno, lo cual --afecta la actividad metabólica y puede modificar los efectos del agente químico; los animales obesos presentan problemas para la estimación del peso, necesario para determinar la dosis de la droga (11).
- 4- Estado emocional: la inyección de la droga en un animal en estado de alarma, durante el cual ocurre liberación de catecolaminas y cortisol, puede producir efectos opuestos a los que ocurre en un animal normal y tranquilo (11).

No siempre es posible inmovilizar o tranquilizar a un animal bajo las condiciones ideales; sin embargo, acercarse al ideal implica estar cerca del procedimiento de inmovilización seguro (11). Entre los fármacos que mayor aceptación han tenido en especies salvajes debido a su amplio margen de seguridad, a sus dosis reducidas y a su fácil aplicación intramuscular, se encuentra la xilacina, cuyo nombre comercial es Rompúm (27).

2.1- DESCRIPCION DE LOS VENADOS

2.1.1- GENERALIDADES.

Los ungulados son un grupo de mamíferos que incluyen 10 órdenes diferentes, de los cuales la mitad ya no existen (8). El nombre se refiere a la posición de sus pies, en los que sólo la pezuña está en contacto con el suelo (5). Los ungulados actuales poseen una serie de características comunes, y la mayor parte de ellos tienen los dientes adaptados para triturar y masticar vegetales (8), lo que ha facilitado la adaptación de los herbívoros a la vida (5). Gran parte de los ungulados poseen cuatro astas, pero no todos están provistos de estas defensas (8).

Los dos grupos contemporáneos de ungulados: perisodáctilos y artiodáctilos, se diferencian en el número de dedos; en los primeros el eje del pie pasa a través del tercer dedo, el cual es siempre el más largo. Algunos de estos animales, como el tapir y el rinoceronte, conservan tres dedos centrales, pero en muchos casos, como en los caballos, sólo permanece un dedo central; por lo tanto se les denomina ungulados de dedos impares. Los artiodáctilos son los ungulados de dedos pares. En ellos el eje del pie pasa entre el tercer y cuarto dedo, que son iguales en tamaño e importancia. Algunos artiodáctilos, parecidos a los cerdos, han retenido cuatro dedos, aunque los externos están reducidos en su tamaño; en otros, como en los venados quedan vestigios, pero en muchos animales de este grupo - jirafas, ovejas, vacunos y antílopes - sólo permanecen el tercer y cuarto dedo. Los artiodáctilos se dividen a su vez en otros dos grupos en base a sus hábitos alimenticios: los rumiantes -ganado, ovejas, cabras, antílopes, jirafas y otros-, los cuales regurgitan su alimento para masticarlo de nuevo, y los no rumiantes -cerdo, hipopótamo, etc- que no lo hacen (5).

La familia de los Cérvidos (Cervidae) está incluida en

el orden de los Artiodáctilos, constituida por unas 53 especies agrupadas en 17 géneros. La característica distintiva de la familia son los cuernos, que únicamente están ausentes en el ciervo almizclero (Moschus moschiferus) y en el ciervo acuático chino (Hydropotes inermis) los cuales tienen los cuernos superiores muy desarrollados. En los que tienen cuernos, es precisamente la forma de éstos lo que permite distinguir los diferentes géneros.

El ciervo cola blanca (Odocoelus virginianus) y el ciervo sika (Cervus nippon) son dos de las especies de la familia de los Cérvidos ampliamente distribuidas en las regiones holarctica, oriental y neotropical (38).

2.1.2- VENADO COLA BLANCA (Odocoelus virginianus)

El venado cola blanca pertenece al orden de los Artiodáctilos unguilados, suborden Rumiante, familia de los Cérvidos, género Odocoelus y especie virginianus (41,45); se han reportado 38 subespecies diferentes, tres de las cuales parece que se encuentran en México: O. v. carminis, O. v. texanus y O. v. miquihuanensis (45).

Habita en campo abierto (9), al contrario que los demás ciervos norteamericanos que viven en los bosques, prefiriendo los setos y las grandes extensiones de maleza. Pero es, ante todo, un habitante de las zonas húmedas y de los terrenos pantanosos (41), y a pesar de la prolongada caza son ahora más numerosos que cuando los europeos se establecieron por primera vez en Norteamérica. Esto es debido a la tala de bosques ya que al producirse ésta, se abren claros que proporcionan gran cantidad de alimentos y ofrecen un refugio seguro (7,9). Se localiza en Norteamérica, al este de las Montañas Rocosas; sus límites al norte están determinados por los fríos invernales y las condiciones de nieve (7); hacia el sur llega hasta América Central y norte de Sudamérica (9).

Los venados cola blanca son de talla mediana (9). Su peso oscila de 80-200 kilos, con una altura de 75-85 centímetros a la cruz (41). El pelaje es leonado o pardo amarillento en verano, cuando se dice que el ciervo está "en rojo"; el pelaje de invierno es más largo y de color castaño grisáceo. El venado cola blanca se distingue por su costumbre de llevar en alto la cola blanca cuando corre (9,41).

No suelen formar manadas, pues viven solitarios o en pequeños grupos familiares (9,45). En invierno pueden reunirse en manadas de unos treinta individuos, en donde sea más fácil nutrirse (9,41); allí forman corrales (un corral es una zona de invernada fácilmente reconocible, situada, por lo general, en una ladera orientada al sur, en un valle o en otro lugar resguardado) (7), y escarban la nieve para descubrir el alimento (9).

Generalmente el venado cola blanca se aparea en otoño; durante la mayor parte del año los machos son tímidos, pero durante el periodo de celo que se presenta por primera vez -- aproximadamente al año y medio de edad (45), se vuelven temerarios (9): atacan a otros machos pateando el suelo y embistiendo entre ellos (7,9); escarban en el suelo limpiándolo de hojas y ramillas y lo marcan olorosamente mediante la orina y la secreción de sus glándulas tarsales; cada macho puede tener varios calveros (pareje sin árboles dentro de un bosque) de este tipo que visitará regularmente durante la época de celo (7). La hembra entra en calor por un periodo de aproximadamente 24 horas y si no es cubierta o no queda preñada vuelve a entrar en calor una o dos veces con intervalos de 28 días. Un macho puede seguir a la hembra durante dos o tres días antes del periodo de calor y tres o cuatro días después, por lo que generalmente no podrá aparearse con más de cuatro hembras durante 28 días. La cornamenta del macho, debido a que constituye la defensa y el arma para conquistar a la hembra, inicia su crecimiento en la primavera por estímulo fisiológico de la glándula pituitaria debido al incremento de horas luz, y se fija a principios de otoño por presencia de la hormona tetos-

terona en la sangre. A mediados de invierno tiran la cornamenta y se inicia el nuevo crecimiento en la primavera siguiente (45). Los cervatos, por lo común gemelos después de la primera camada, (9,45), necen en junio o julio, después de un periodo de gestación de aproximadamente 202 días (45). Al principio los cervatos tienen el pelaje moteado, lo cual es un excelente disfraz para cuando las madres los dejan en el denso bosque, donde permanecen inmóviles esperando que vuelvan para mamar (9,45), lo que ocurre a intervalos regulares, cada cuatro horas aproximadamente. En septiembre pierden su pelaje moteado y les empieza a crecer otro de invierno más denso (9).

Se alimentan de granos, de hojas, de ramitas etc., ya que es más "recolector" que "pastador" (41); de hecho, su dentición está especializada para cortar y moler material vegetal aunque también consumen hierbas, sobre todo en primavera --- cuando se encuentran suculentas y verdes. Requiere de un 14 a un 20 por ciento de proteína cruda para lograr su óptimo desarrollo y obtener una buena capacidad reproductiva (45).

Hay que tener especial cuidado con la sobrecarga del hábitat, lo que puede ocasionar una serie de problemas que tienden a disminuir el número de animales: las plantas más apetecibles para ellos tienden a desaparecer por excesivo consumo y, por el contrario, se incrementan las menos gratas; debido a la deficiente nutrición las tasas de nacimiento disminuyen notablemente siendo más fácil que se presenten nacimientos -- sencillos en vez de dobles, aumentandose el índice de mortalidad principalmente de cervatos. Los adultos tienen un peso y tamaño menor al standar y el tamaño de la cornamenta también es menor, lo que dificulta la defensa; los animales son más susceptibles a enfermedades infecciosas y parasitarias, por su mismo estado de semi inanición (45).

2.1.3- VENADO SIKI (Cervus nippon)

El venado **sika** es un pariente muy cercano del venado **co**

mún (9,41). Mide alrededor de 1.2 metros a la cruz. La cola es de color blanco puro y la rabadilla está rodeada de negro (9). En invierno los individuos procedentes de las razas septentrionales tienen un pelaje castaño oscuro en el que desaparecen las manchas claras. Los cuernos del sika macho no alcanzan nunca la complejidad de los del ciervo común y poseen como máximo cuatro mogotes cada uno (41). La cabeza suele ser de un tono más claro que el resto del cuerpo; a lo largo del cuello y del lomo muestra una línea negra (9).

El área de origen se encuentra en el extremo oriente de Asia, en regiones de China, Formosa, Manchuria, Corea y Japón (9,41). Esta zona está caracterizada por una gran variedad de bosques, desde la taiga de coníferas, que se transforma en -- bosque mixto y luego en caducifolio, hasta el bosque laurifolio (caracterizado por árboles de hoja perenne y dura). Debido a esta variedad de bosques se dan cita en ellos los animales más característicos de medios muy diferentes: carnívoros como zorros, osos, lince y leopardos; ungulados como ciervos rojos, alces, corzos, ciervo sika, los cuales son presa de -- los carnívoros (38), por lo que actualmente son muy raros en la mayor parte de dicha área (9); sin embargo están prosperando en muchas regiones de Europa en donde han sido introducidos (9,41).

Viven en bosques caducifolios o mixtos y, aunque son -- muy fuertes y resisten intensas heladas, su área de difusión está limitada por las nevadas (9). Son menos gregarios que el ciervo común y tanto los machos como las hembras viven solitarios, salvo durante el periodo de celo y en invierno, épocas en las que forman pequeños grupos (9). Se alimentan durante la noche, saliendo de la espesura donde han pasado el día. En verano pacen la hierba arrancando también brotes y hojas de -- los árboles y arbustos. En invierno los descortezan y comen -- algunas ramas cuando no pueden conseguir mejor alimento. (9).

El celo comienza en septiembre u octubre (9,41), cuando

ya han perdido la piel aterciopelada de sus astas, y tiene -- una duración de seis a ocho semanas. Durante este periodo se puede oír como llaman los machos a las hembras mediante un -- silbido característico que crece y decrece (9,41), y termina con un gruñido repetido tres o cuatro veces. (9).

Los cervatos nacen en mayo o junio de la temporada siguiente (9,41), y se parecen a los del gamo. Unas 24 horas antes de dar a luz la hembra abandona la compañía de las otras hembras y se retira a un lugar de vegetación intensa. El pequeño cervatillo, generalmente uno solo, aunque en ocasiones son dos, camina al cabo de pocas horas, y en el plazo de un par de días corre perfectamente. El destete se efectúa entre los ocho y los diez meses (9).

Los especialistas distinguen trece subespecies de sika, siendo la más grande y la más pesada la que vive en Ussuri -- (URSS) y en Corea. Varias subespecies se encuentran en una situación crítica, debido a una caza desenfrenada y a la destrucción del medio forestal; este es el caso de la especie de las islas Ryu-Kyu, una de las más pequeñas, especie en la que se observa frecuentemente el fenómeno del melanismo (en este caso el disco glúteo desaparece) (41).

2.2- CONSECUENCIAS DEL ESTRES EN ANIMALES SALVAJES

Debido a que las consecuencias provocadas por el estres constituyen alrededor del 90 por ciento de los problemas cuando se trabaja con animales salvajes, es indispensable tener una idea clara sobre qué es el estres, qué lo ocasiona, cuáles son sus consecuencias más importantes y la forma de prevenirlo, ya que hace variar cualquier signo en el diagnóstico, tratamiento, manejo, confinamiento y conducta de los animales.

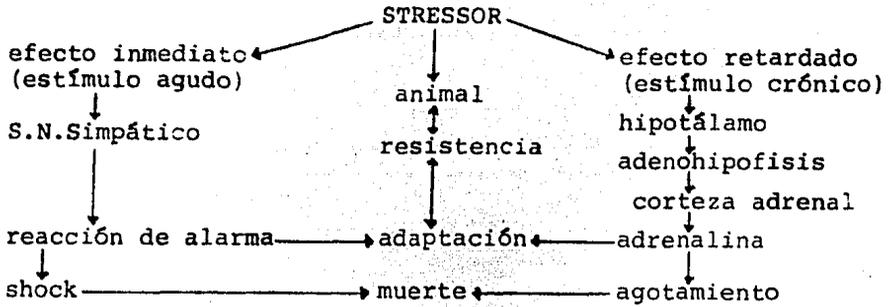
Estres es un fenómeno de adaptación que puede definirse como el "cúmulo de respuestas de un animal resultado de la interacción vía receptores, con su medio ambiente" (12). - Jenkins y Kruger lo definen como un "estado fisiológico resultado de estímulos nocivos conocidos como estresores, los cuales pueden ser de origen interno o externo" (21).

Existen varios tipos de estresores; los principales son los estresores psicológicos y los estresores somáticos, que provocan respectivamente estres psicológico y estres somático. El estres psicológico se produce en circunstancias tales como alarma repentina y violenta, miedo, aprensión, ansiedad y frustración (21). La aprensión es un estresor suave que se intensifica hasta convertirse en miedo e incluso terror; la frustración se produce cuando al animal le resulta imposible escapar o luchar (12). El estres somático es producido como resultado de enfermedades agudas o crónicas, traumas, fracturas óseas, intoxicaciones (21), temperaturas extremas (12,21), cambios de presión, efectos químicos o producidos por drogas, sonidos extraños, contactos inesperados y cambios de lugar (12). Otros dos tipos de estresores son los de comportamiento y los misceláneos. Los estresores de comportamiento están muy relacionados con los estresores psicológicos e incluyen alrededores desconocidos, sobrepopulación, jerarquización y problemas territoriales, trastornos del ritmo biológico, falta de contacto social o excesivo aislamiento. Los estresores misceláneos incluyen malnutrición, inmovilización química y física

cirugía y confinamiento (12).

Para reaccionar activamente frente a una situación que amenaza la supervivencia, el organismo debe ser capaz de movilizar rápidamente sus recursos. La respuesta fisiológica al estrés depende de la extensión, tipo, magnitud y duración del estímulo (21), y está dada por hormonas: las catecolaminas -- (principalmente la adrenalina), secretadas por la parte medular de las glándulas suprarrenales; la acción de estas hormonas es prolongada y se intensifica por otras hormonas: los -- corticoesteroides (especialmente el cortisol) secretado por la parte externa o corteza de las suprarrenales (6).

En 1936, Selye publicó las primeras observaciones de -- las reacciones estereotípicas que ocurren en animales sometidos a estímulos nocivos (21), considerando el funcionamiento de la corteza suprarrenal como la base de su concepción del -- estrés (6), y llamó a esta respuesta " Síndrome General de -- Adaptación ", dividiéndolo en tres fases: reacción de alarma, estado de resistencia y fase de agotamiento (21). La exposición a diversos agentes nocivos como traumatismos, quemaduras, frío, rayos X, agresiones psicológicas y otros, inducen en el organismos a un desequilibrio del medio interno que él mismo intenta compensar; esta reacción no es específica, pues no depende del agente causal sino únicamente de la desviación respecto al equilibrio inicial (6). Los ruminantes exóticos mantenidos bajo niveles continuos de estrés responden con un aumento en la producción y liberación de ACTH, lo que estimula una hipertrofia adrenal que es seguida por un aumento de la -- producción de corticoesteroides, elevado colesterol sérico y disminución de albúmina sérica (46). En el siguiente cuadro se ilustran los pasos que ocurren en el Síndrome General de -- Adaptación:



En casos de stress crónico la compensación se realiza por intermedio de la corteza suprarrenal que libera cortisol en la sangre durante la reacción de alarma. Si se mantiene el agente agresor, sobreviene la fase de resistencia a lo largo de la cual el organismo encuentra un nuevo estado de equilibrio; después, cuando toda la energía de adaptación del organismo ha sido utilizada, es decir, cuando han sido alcanzados los límites de capacidad de las glándulas suprarrenales, llega la fase de agotamiento que precede a la muerte (6).

El sistema general de control del stress se compone básicamente de: receptores, transmisores y efectores. Los receptores son los sensores y detectores que reciben cualquier alteración en el estado del cuerpo y del ambiente. Esta información es transferida al Sistema Nervioso Central, donde los centros cerebrales procesan el mensaje y emiten una respuesta; los impulsos apropiados son enviados directamente por el Sistema Nervioso o indirectamente por mecanismos neurohormonales. Los efectores son los órganos o tejidos que son estimulados y reaccionan para contrarrestar el efecto perjudicial iniciado por los stressores (21).

La respuesta a la estimulación de un receptor puede seguir tres caminos: respuesta motora voluntaria, sistema nervioso central-medula adrenal y camino adrenocortical-adenohipofisial-hipotalámico (12) o respuesta neurohormonal y hormonal (21). La respuesta del sistema motor voluntario incluyen

anulación, lucha, intentos de escapar, carreras, búsqueda de refugio, posturas de defensa o de protección, vocalización y comportamiento agresivo (12,21). El estímulo del Sistema Nervioso Simpático y de la médula adrenal ocasiona reacciones de huida o de lucha y alarma. El mayor problema médico que ocasiona la reacción de alarma es el trauma cuando el animal intenta escapar, produciéndose contusiones, concusiones, laceraciones, lesiones nerviosas, hematomas y fracturas (12). La reacción de alarma ocasiona también la liberación de adrenalina y noradrenalina, creándose reacciones que establecen las condiciones óptimas para la defensa corporal, como son: vasoconstricción cutánea y visceral, vasodilatación del músculo esquelético, taquicardia y aumento de la potencia cardíaca, y vasodilatación coronaria (21); aumento del azúcar sanguíneo y ritmo metabólico, midriasis y retracción aguda del párpado, disminución de la motilidad intestinal y esfínteres urinarios, contracción del bazo y liberación de eritrocitos a la corriente sanguínea, broncodilatación, piloerección (21,46), disminución del tiempo de coagulación e incremento en el umbral del dolor (21). Otros dos efectos adversos ocurren bajo severas amenazas de vida: una respuesta autónoma excesivamente grande puede producir una disminución precipitada de la presión sanguínea debido a los efectos colinérgicos, lo que puede llegar a inducir pérdida de la conciencia e incluso la muerte; el otro efecto es una excesiva liberación de catecolaminas que puede producir palpitación ventricular fatal o fibrilación (21).

Las respuestas neurohumorales y hormonales involucran al sistema neuroendócrino, a través de la liberación de principios activos de ciertas glándulas endócrinas (20). La estimulación continua de la corteza adrenal y una excesiva producción de cortisol provoca respuestas metabólicas adversas; los signos clínicos más evidentes son: debilidad muscular y temblor, alopecia bilateralmente simétrica, atrofia temporal de los músculos, dilatación abdominal, pérdida de peso, aumento de la susceptibilidad a infecciones bacterianas, aumen

to de la presión sanguínea, deficiente cicatrización, poliuria y polidipdia. También se observan cambios en la conducta, como aumento en la agresividad y tendencias antisociales, rechazo de la comida y de la bebida; en algunos casos intentan devorarse entre ellos, y es frecuente observar hipersexualidad que se manifiesta por masturbación y copulación excesiva (12); son frecuentes las úlceras gastrointestinales y la regresión de los órganos timolinfáticos (que juegan un papel fundamental en las reacciones de defensa inmunitaria) (6). Estas respuestas neurohumorales estimulan la secreción de hormona tiroidea, cuyos efectos se deben principalmente a su acción calorígenica, afecta el crecimiento y el metabolismo de los lípidos y potencializa los efectos de las catecolaminas; la secreción de tiroxina disminuye por acción del calor, traumas, hemorragias, inmovilización forzada y otros stressores (21).

Uno de los problemas principales ocurre inmediatamente después de la captura, durante el periodo de adaptación. Para evitarlo deberían tomarse las medidas preventivas pertinentes: el encierro debe ser preparado antes de que el animal llegue para facilitar su introducción tranquila. Los rumiantes salvajes deben ser transportados en cajones estrechos, oscuros, bien ventilados e individuales, ya que el contacto del cuerpo del animal con las paredes del cajón tiene un efecto calmante y previene los intentos de darse la vuelta, nada más llegar debe instalársele en un recinto reducido, con luz controlada y proporcionarle agua y heno. Después de 24-72 horas de llegar ya puede ser transferido a un alojamiento mayor, pero el acceso a la jaula pequeña debe permanecer disponible continuamente (46).

Un rumiante salvaje cautivo puede considerarse totalmente adaptado a la vida en cautiverio cuando come, defeca y orina de manera normal, se reproduce con éxito, y exhibe el comportamiento normal inherente a su especie (46).

2.3- PRINCIPALES QUIMICOS USADOS EN ANIMALES SALVAJES

Existen gran variedad de tranquilizantes y anestésicos que pueden ser usados en animales salvajes, aunque ninguno - puede considerarse como la droga ideal, la cual debe tener - un alto índice terapéutico, un corto periodo de inducción, - no debe irritar los músculos, tener antídoto, y ser estable en solución. La dosis efectiva de la droga debe ser lo bastante baja para permitir el uso de jeringas de pequeño volumen, necesario para la inyección remota del dardo (11) ; también - debe ser fácil de conseguir y de bajo costo, y debe tener facilidad para combinarse con otros medicamentos (48), ya que - actualmente se prefiere la asociación de varios fármacos con determinados efectos, como son : sedación- inconsciencia (hipnosis), ausencia de dolor (analgesia), relajación muscular -- (miorrelajación) y moderación vegetativa (13). Entre las drogas más usadas actualmente en animales salvajes encontramos: fenciclidina (Sernylan(, xilacina (Rompúm), ketamina (Ketalar) etorfina (M-99), succinil colina (Sucostrin) y fentanil-drope ridol (46,48).

Hidrocloruro de fenciclidina: afecta directamente el -- Sistema Nervioso Central, pero no se sabe exactamente cómo. - Se llama agente disociativo ya que interrumpe las comunicaciones entre varias secciones del Sistema Nervioso Central, con combinación de estimulación y depresión; la manifestación predominante depende de la especie y de la dosis. No se conoce - antídoto (11). El tiempo de comienzo de la inmovilización es muy extenso (46,48), produce pobre relajación muscular (11) - y el tiempo de recuperación es muy largo (46,48)

Hidrocloruro de ketamina: es un derivado del hidrocloruro de fenciclidina; farmacológicamente es un agente anestésico disociativo , no barbitúrico. El animal generalmente - mantiene normales los reflejos faríngeos y laríngeos, lo que es muy deseable (11). Actúa rápidamente y su periodo de recuperación es corto; produce pobre relajación muscular cuan-

do se aplica sola, pudiendo ser usada de esta manera para reconocimiento o para traslados del animal (11,46,48). Produce una expresión fija de los ojos, los cuales permanecen abiertos, por lo cual en casos de exposiciones prolongadas pueden llegar a producirse úlceras corneales. No se conoce antídoto (11).

Etorfina: es un derivado sintético de uno de los alcaloides del opio, produce efectos similares a los de la morfina, pero su potencia es diez mil veces mayor. Estos efectos son: depresión de los centros respiratorios, disminución de la motilidad intestinal, cambios de comportamiento, estimulación o depresión del Sistema Nervioso Central según la especie, y elevación de la presión cardíaca acompañado por taquicardia (11). El tiempo de comienzo de la inmovilización es mucho más corto que con la ketamina o la xilazina. No se produce relajación muscular. Tiene la gran ventaja de tener un antagonista específico (M 5050: hidrocloreuro de diprenorfina) con cuya administración se produce una excelente y rápida recuperación (46) entre cuatro y diez minutos después (11).

Fentanil-droperidol: el fentanil es un derivado de la morfina y tiene un espectro farmacológico similar a ésta, pero es 180 veces más potente como analgésico. El droperidol es un tranquilizante que frente a estímulos ambientales similares produce una sensibilidad reducida en comparación a otros tranquilizantes. La combinación de fentanil y droperidol puede producir una ligera disminución de la presión sanguínea debido a la vasodilatación directa o a un bloqueo adrenérgico. Tiene antagonista específico: el hidrocloreuro de naloxone, con el cual la recuperación es inmediata (11).

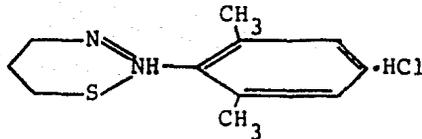
Succinilcolina: es el éster del cloruro de bicolina del ácido succínico. Actúa por despolarización de la placa terminal motora e interrumpiendo la transmisión del impulso hacia el músculo esquelético. No se produce analgesia ni anestesia; el animal permanece consciente y puede ser afectado -

por estímulos auditivos, visuales o psicológicos; también -- puede exhibir cualquier signo de alarma excepto los relacionados con la respuesta músculo-esquelética. Frecuentemente produce parálisis respiratoria y elevada presión sanguínea. No tiene antídoto específico (11).

Ketamina con etorfina: el tiempo de comienzo de la inmovilización es menor, sin embargo no se produce buena relajación muscular (46).

2.3.1 - ROMPUM.

La xilazina fue sintetizada por primera vez en Alemania (43) en 1962 (23); es un tranquilizante derivado de las fenotiazinas (22), llamado comercialmente Rompúm*. Su fórmula química es: hidrocloreto de 2-(2,6 xilidino)-5,6-dihidro-4H-1,3-tiacina (1,17,27,33,34,39).



Farmacológicamente está clasificada como un sedativo -- no narcótico, analgésico y relajante muscular (1,17,20,23,27,29,39,43); sus efectos sedativos y analgésicos se deben a -- que produce depresión del Sistema Nervioso Central (27,43); la miorelajación es producida por la inhibición de la transmisión intraneural de los impulsos al centro del sistema nervioso (17,23,27,43). Posee propiedades gangliolíticas, antibrilatorias, anticonvulsivas y antieméticas (34). Produce depresión respiratoria y cardíaca en un estado parecido al sueño natural, cuya profundidad depende de la dosis empleada y del tipo de animal (17,27,46). Ocasionalmente puede producir temblor muscular, bradicardia y obstrucción parcial auriculo-ventricular (11,17,43). Tiene efecto sobre el Siste

ma Nervioso Autónomo con una fuerte actividad bloqueadora --- adrenérgica y en menor medida actividad bloqueadora colinérgica (23,27), siendo también vasodilatador periférico merced a su efecto directo e inmediato sobre los vasos sanguíneos (27, 34).

Ventajas: aplicación parenteral, actúa rápidamente (su máximo efecto se manifiesta de 10 a 15 minutos después de la aplicación intramuscular) (4,17,27,46,48); puede ser utilizado como tranquilizante (con dosis bajas), como analgésico (con dosis intermedias) o como anestésico (a dosis altas) (32); -- tiene un amplio margen de seguridad aún con dosis altas (36,-43,48); es muy práctico para estudios endócrinos ya que nunca afecta la secreción de las hormonas reguladas por la dopamina (32); es factible de combinarse con otras drogas dando buenos resultados (2). Junto con la etorfina el tiempo de comienzo - de la inmovilización es mayor que usando etorfina sola, pero se produce una excelente relajación muscular para casi cualquier procedimiento quirúrgico. No se producen problemas con cambios de efectos usando los antagonistas de la etorfina --- siempre que se apliquen antes de 90 minutos desde la aplicación de la inyección del anestésico, con lo cual presenta -- también la ventaja de tener la oportunidad de una rápida inversión de la acción de la droga. Con la ketamina provoca una rápida acción inmovilizadora y buena relajación muscular; como la ketamina es metabolizada más rápidamente que la xilazina, la recuperación es más rápida que cuando la anestesia es inducida con xilazina sola (46). Otra gran ventaja del Rompúm es su rápida eliminación: con ayuda de procedimientos convenientes de extracción y fotometría se ha conseguido demostrar cantidades extraordinariamente bajas de xilazina en materiales - biológicos, especialmente en la carne y en la leche, al cabo de unas pocas horas de la administración del fármaco (35).

Desventajas: el tiempo de recuperación es muy largo: de 1 a 3 horas hasta la recuperación total; provoca disminución del ritmo cardíaco con irregularidades (23,46) y fuerte depre

sión respiratoria, se ha comprobado un descenso considerable del hematocríto y de la presión de CO_2 y, aunque generalmente los animales soportan bien estos cambios, los animales anémicos que tienen alterados sus mecanismos de oxigenación tisular pueden resultar afectados gravemente (29). Otra desventaja es que no tiene antídoto (23,46,48); sin embargo, posee -- tres antagonistas, uno de ellos, el doxapram (Dopram), es un poderoso estimulante no selectivo del Sistema Nervioso Central, caracterizado fundamentalmente por su acción predominante sobre el centro respiratorio bulbar, provocando aumento de la frecuencia y amplitud respiratoria inmediatamente después de su aplicación (20,44). Las otras dos sustancias: 4-aminopiridina y yohimbina han sido probadas en diversas especies de -- animales silvestres, obteniéndose muy buenos resultados (16,-25,42); ambas pueden administrarse solas o combinándolas, obteniéndose de la segunda forma resultados más favorables, en los que disminuye el tiempo durante el cual los animales no pueden levantarse solos, y el tiempo total de recuperación -- (16,25).

Debido a las ventajas que presenta sobre otros tranquilizantes y anestésicos mencionados, el Rompúm puede ser usado en gran variedad de animales, tanto domésticos (1,3,22,44) como salvajes (2,10,19,22,24,31,37). A pesar de esto es necesario tomar ciertas precauciones a la hora de manejar animales ratados con Rompúm, ya que aún después de la administración, los animales pueden reaccionar violentamente a un estímulo -- con patadas, intentos de huida, carreras y agresiones, lo que puede ocasionar daño al manejador o al animal (2,11,23,43).-- Hay que tener especial cuidado cuando se usa Rompúm en épocas uy calurosas, ya que tiene la habilidad de inhibir los mecanismos reguladores de la temperatura corporal de los animales, resultando en una posible postración térmica (19,43).

Dosis: los requerimientos de las dosis varían de acuerdo con la edad, sexo, estación del año, nivel de excitabilidad de cada animal y tiempo transcurrido desde la última soga

ción. De todos estos factores, el más importante es, sin duda, el nivel de excitabilidad en el que se encuentra el animal; - los animales muy excitados necesitan inicialmente el doble de la dosis usual (11,32). Sin embargo, se puede decir que en -- términos generales la dosis promedio es:

Especie	Dosis Rompúm (mg/Kg)	
	sedación	inmovilización
Venado sika	2	3-4
Venado cola blanca	0.5-1	3-4

(2,23,43)

2.4 - HIPOTESIS

El manejo de animales salvajes sin el uso de tranquilizantes produce estres e incluso la muerte. Se supone que con el uso de tranquilizantes, en este caso el Rompúm, se disminuyen notablemente los riesgos ocasionados durante el manejo.

2.5 - OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es demostrar ~~que el~~ uso del Rompúm (Xilazina) en animales silvestres: Venado sika (Cervus nippon) y Venado cola blanca (Odocoelus virginianus) es efectivo para prevenir el estres durante el manejo; para demostrarlo se observaron los cambios sufridos en las constantes fisiológicas: temperatura corporal, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.

III- MATERIAL Y METODOS

Los animales que se manejaron fueron 20 venados de las especies sika (Cervus nippon) y cola blanca (Odocoelus virginianus) que debían ser capturados para desplazamiento.

Como tranquilizante se usó Rompúm al 10%, cuyo contenido por ml. es:

100 mg. de Rompúm (xilazina equivalente base)
 0.9 mg. de metilparaben
 0.1 mg. de propilparaben
 agua destilada
 ácido cítrico y citrato de sodio para ajustar el pH
 a 5.5 ± 0.3

De ingrediente activo: xilazina 11.4% (equivalente a
 10% base)

ingredientes inertes:	88.6%	
	<hr/>	
	100.00%	(17)

La dosis empleada fue de 1-2 mg/Kg de peso corporal, - tanto en el venado sika como el el cola blanca. Para la administración se utilizó una cerbatana o un rifle de aire Telinfect (33), dependiendo de la distancia a la que se encontraba el animal.

La cerbatana Telinfect está constituida por un tubo de aluminio pulido en el interior y una boquilla de plástico en forma de embudo; mide un metro de largo y está considerada - como un propulsor suave de corto alcance, variando éste de - acuerdo a la fuerza de la propulsión y al volumen y peso del dardo, pero en promedio se puede alcanzar hasta 15 metros -- (33,40). La cerbatana tiene la ventaja de poder practicar la inyección tanto a distancias cortas (de 1 a 2 metros) como a distancias medias (de 12 a 18 metros según la técnica de soplado y el volumen pulmonar); además tiene la ventaja de ser

silenciosa, lo cual ayuda a evitar que los animales se estresen comportándose con mayor tranquilidad y resulta fácil aumentar la dosis en casos necesarios con inyecciones posteriores. También produce mínima lesión cutánea y muscular, ya que la fuerza de propulsión no es muy grande (33,40). FIGURA 1

El rifle de aire Telinject se considera un propulsor de corto alcance, pero puede variar de acuerdo a la carga propulsora y al volumen y peso del dardo. También depende de la posición donde esté acomodado el dardo dentro del rifle: cuando se coloca junto a la cámara de escape de gases la distancia efectiva puede llegar a ser de 70 metros con un dardo cargado con 1 ml. o menos del fármaco. (33) FIGURA 2

Los dardos se fabrican con una jeringa de plástico de 5 ml. con enchufe atornillable; el émbolo es una goma libre de vástago que queda encerrada en el interior de la jeringa, dividiendo a ésta en dos cámaras: una de aire a presión en la parte posterior y otra para el medicamento en la parte anterior. El orificio de la parte posterior está sellado con una plaqueta de silicona; hacia atrás, adherido por una cinta aislante, se encuentra un mechón estabilizador de lana. La aguja está obturada en la punta con pegamento; tiene un orificio lateral que se tapa con un manguito de goma, y un cono de protección (capuchón) para proteger el enchufe de la jeringa (11,33) que sirve para evitar riesgos a la hora de manejar el dardo, por ejemplo en el caso de que la aguja se dispare. FIGURA 3.

Método: se manejaron cinco grupos de animales:

Grupo 1: formado por cinco venados, cuatro de la especie sika y uno de la especie cola blanca. Fueron transportados desde el centro vacacional "La Trinidad", Tlaxcala, hasta el zoológico de Tlaxcala, Tlaxcala; ambos lugares distan entre sí unos 25-30 kilómetros, en los cuales se invirtieron, teniendo en cuenta el tiempo que se tardó en introducirlos en las cajas, unas dos horas. Este manejo se realizó por la mañana temprano, por

lo que la temperatura ambiental era buena.

Grupo 2: formado por seis venados, cinco de la especie sika y uno de la especie cola blanca. Fueron transportados desde el centro vacacional "La Trinidad", Tlaxcala, hasta el centro vacacional del IMSS en Oaxtepec, Morelos, distantes entre sí unos 200 kilómetros en los que se invirtieron cinco horas, - teniendo en cuenta el tiempo que llevó introducirlos a las - cajas. Aunque el manejo se empezó por la mañana temprano no se terminó hasta el mediodía.

Grupo 3: formado por cinco venados cola blanca. Cambiados de alojamiento dentro del Zoofari Oteiza, Morelos. Se cubrió -- una distancia de un kilómetro en media hora ya que el terreno es bastante accidentado.

Grupo 4: Formado por dos venados cola blanca, transportados desde Villahermosa, Tabasco, hasta Lago de Moreno, Jalisco. El viaje duró dos días y no fué necesario administrarles más tranquilizantes.

Grupo 5: formado por dos venados sika. Transportados desde - Puebla, Puebla, hasta México, D.F. Estos animales mostraban ligera diarrea desde antes de su captura.

La administración de la droga se realizó mediante inyección remota, la cual resulta hasta la fecha el mejor método de captura, contención, aplicación terapéutica etc. (33), evitando los riesgos que se producen por el manejo físico (2 33.40). En todos los casos se procuró que la inyección fuese intramuscular en las regiones óptimas DIBUJO 1.

Una vez que los animales estuvieron tranquilizados, al rededor de quince minutos después de la administración de la droga, se procedió a tomarles las constantes fisiológicas: - temperatura corporal, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria (CUADROS 1-5), las cuales se compararon con las --

normales: temperatura corporal: 38-38.5

frecuencia cardíaca: 40-60

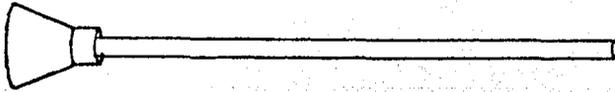
frecuencia respiratoria: 15-35

Posteriormente y con la ayuda de reatas, se colocaron - en las cajas para efectuar el transporte al lugar indicado. - Al llegar a su nuevo hogar se les volvieron a tomar las constantes fisiológicas.

A todos los animales se les administró después de la - inyección del tranquilizante 2ml de penicilina-estreptomicina (400000 U de penicilina + 500 mg. de estreptomicina Dosis Total), para evitar posibles infecciones, ya fueran debidas a - las heridas producidas durante el manejo, o al estres, ya que éste hace que disminuyan las defensas del organismo.

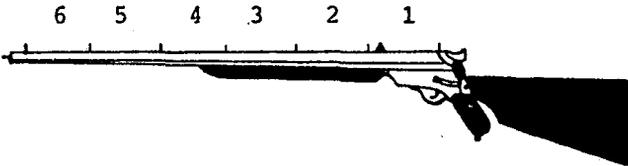
FIGURA 1 - CERBATANA

La cerbatana es de tipo Telinject; consta de un tubo de aluminio de 1 metro de longitud y calibre de $1\frac{1}{2}$ pulgada, con paredes reforzadas y pulido interior. En un extremo posee una boquilla.



(40)

FIGURA 2 - RIFLE DE AIRE TELINJECT

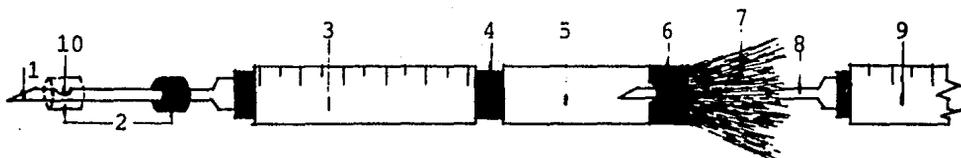


El alcance máximo del rifle Telinject se puede lograr acomodando el dardo junto a la cámara de escape de gases y dando tres pulsiones (1), lográndose disparar a una distancia efectiva de 70 mts. con un dardo cargado de 1 ml. o menos de fármaco. Para disminuir el alcance del impacto se puede adelantar el dardo de su posición normal en el cañón en seis sitios diferentes, obteniéndose la mínima potencia cuando está el dardo totalmente al frente, observándose la mitad de la - aguja fuera del cañón (33).

FIGURA 3 - DARDO

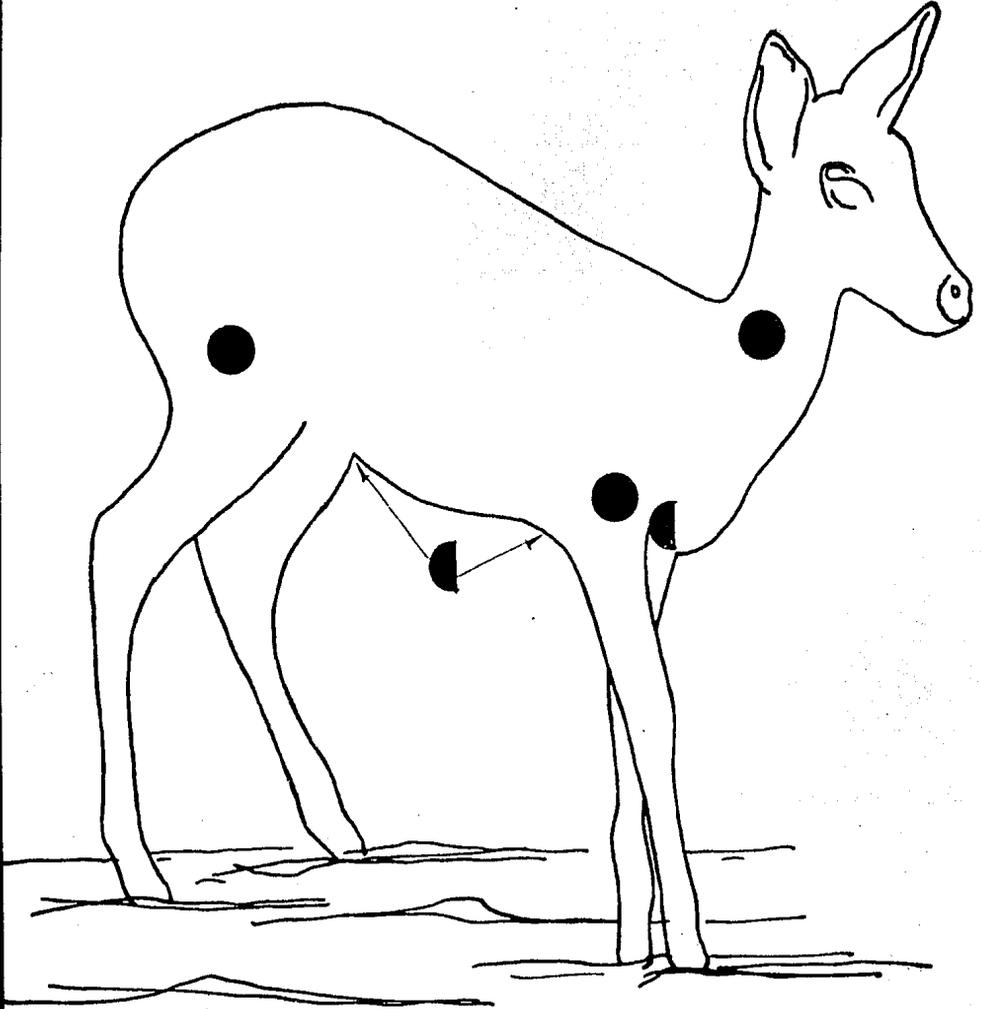
El dardo se adaptó con una jeringa plástica desechable, de enchufe atornillable, a la que se le dejó el émbolo sin -- vástago dentro y se cortaron las aletillas de apoyo. La jeringa se selló en la parte posterior con un tapón de goma Vacu-tainer adherido con resistol 5,000; pegado a este tapón, en su parte posterior, se ubica un mechón de estambre deshilado y esponjado de 2.5 cm. de longitud.

A la aguja del N°17 x 1.5 pulgadas, de acero inoxidable, se le tapó la punta con hilo y pegamento epóxico; posteriormente se le hizo un agujero lateral de 1.2 mm. de diámetro. - Los manguitos de goma se hicieron cortando pedacitos de 0.5 - cm. de liga elástica de goma y estos se insertaron a la aguja para tapar el agujero lateral.



- 1- Punta obturada
- 2- Tapón elástico corredizo
- 3- Cámara de medicamento
- 4- Embolo
- 5- Cámara de aire comprimido
- 6- Tapón hermético
- 7- Cola direccional
- 8- Aguja de bomba
- 9- Bomba de inyección de aire
- 10- Salida del medicamento

DIBUJO 1 -- REGIONES ANATOMICAS BLANCO



● Intramuscular
◐ Subcutáneo

(33)

CUADRO 1- ANIMALES TRANSPORTADOS DESDE EL CENTRO VACACIONAL "LA TRINIDAD", TLAXCALA HASTA EL ZOOLOGICO DE TLAXCALA, TLAXCALA.

ESPECIE	SEXO	EDAD	PESO APROX. (Kg)	DOSIS TOTAL (ml)	TEMP. CORPORAL (°C)		FR. CARDIACA x minuto		FR. RESPIRATORIA X minuto	
					15' *	60' **	15' *	60' **	15' *	60' **
1 SIKA	H	8 meses	40-50	1	40	41.5	52	42	30	11
2 SIKA	M	5 años	80-100	2	39.4	40.3	36	--	32	14
3 SIKA	H	6 meses	50	1	39.9	40.2	34	56	16	13
4 SIKA	M	1 año	100	2	41	40.8	38	40	14	10
5 COLA BLANCA	M	3 años	100	2	38.5	39.2	42	50	60	62

H: hembra M: macho

*: 15 minutos después de la aplicación del fármaco

** : 60 minutos después de la aplicación del fármaco

CUADRO 1 - EXPLICACION

En ninguno de estos cinco animales se presentaron problemas de importancia. En los animales 1 y 4 se puede observar un considerable aumento de la temperatura corporal, pero que no puso en peligro la vida de los animales. Cuando se les dejó en el Zoológico ya se estaban recuperando satisfactoriamente.

CUADRO 2 - ANIMALES TRANSPORTADOS DESDE EL CENTRO VACACIONAL "LA TRINIDAD", TLAXCALA, HASTA EL CENTRO VACACIONAL DEL IMSS EN OAXTEPEC, MORELOS.

ESPECIE	SEXO	EDAD	PESO APROX. (Kg)	DOSIS TOTAL (ml)	TEMP. CORPORAL (°C)		FR. CARDIACA x minuto		FR. RESPIRATORIA x minuto	
					15'*	4 hs.**	15'*	4 hs.**	15'*	4 hs.**
6 SIKA	H	3 años	50-60	1	40.5	41	36	46	10	22
7 SIKA	H	3 años	50-60	1	39.5	40.5	40	32	9	32
8 SIKA	H	3 años	50-60	1	39.8	39.3	56	46	20	62
9 SIKA	H	4 años	50-60	2	41.5	42	***	60	100	24
10 COLA BLANCA	M	3 años	100	2	43.4	---	140	---	38	---
11 SIKA	M	2 años	80-100	2	39.5	40	43	28	12	28

H: hembra M: Macho

*: 15 minutos después de la aplicación del fármaco

**: 4 horas después de la administración del fármaco

***: incontables

CUADRO 2 - EXPLICACION

El venado cola blanca 10 murió durante el trayecto por hipertermia, probablemente debido a que fue el último animal que se tranquilizó, por lo que se encontraba en gran estado de estrés, además ya era mediodía y hacía mucho calor, lo que favoreció el incremento en la temperatura corporal.

En la hembra sika 9 se observa que a los quince minutos de la aplicación de la droga, sus constantes fisiológicas estaban muy aumentadas; posiblemente se debía a que estaba muy nerviosa, lo que ocasionó también que no le hiciese efecto el primer ml. de Rompúm, por lo que al cabo de treinta minutos hubo que aplicarle otro ml., que ya resultó suficiente para poderla introducir en la caja. Al llegar a su destino, aunque continuaba con hipertermia, ya se levantó y caminó normalmente.

CUADRO 3 - ANIMALES CAMBIADOS DE ALOJAMIENTO EN EL ZOOFAREO OTEIZA, MORELOS

ESPECIE	SEXO	EDAD	PESO APROX. (Kg)	DOSIS TOTAL (ml)	TEMP. CORPORAL (°C)		FR. CARDIACA x minuto		FR. RESPIRATORIA x minuto	
					15'*	30'**	15'*	30'**	15'*	30'**
12 COLA BLANCA	M	2 años	80-100	1.5	41.2	42	30	34	46	30
13 COLA BLANCA	M	18 meses	80-100	1.5	41.3	41.5	42	50	49	33
14 COLA BLANCA	H	18 meses	60-70	1	40.5	40.6	32	40	20	18
15 COLA BLANCA	H	8 meses	60	0.6	42.5	42.5	78	68	100	68
16 COLA BLANCA	H	8 meses	40-50	0.4	39	39.2	50	46	64	42

H: hembra M: macho

*: 15 minutos después de la administración del fármaco

** : 30 minutos después de la administración del fármaco

CUADRO 3 - EXPLICACION

El macho 12 y la hembra 15 presentaban, al llegar al nuevo alojamiento, hipertermia. Después de unos minutos de haberles empapado con agua se incorporaron y caminaron. Aunque en el macho 13 la temperatura corporal era ligeramente más alta - que en el macho 12, cuando llegó a su destino se le veía muy bien por lo que no se consideró necesario tomar ninguna medida para disminuirla.

En la hembra 15 también se puede observar un incremento considerable de la frecuencia respiratoria, pero se consideró normal ya que tuvo que ser perseguida durante aproximadamente media hora antes de administrarle el tranquilizante, por lo que las carreras fueron posiblemente la causa de tal incremento.

CUADRO 4 - ANIMALES TRANSPORTADOS DESDE VILLAHERMOSA, TABASCO, HASTA LAGO DE MORENO, JALISCO.

ESPECIE	SEXO	EDAD	PESO APROX. (Kg)	DOSIS TOTAL (ml)	TEMP. CORPORAL (°C)		FR. CARDIACA x minuto		FR. RESPIRATORIA x minuto	
					15'*	---	15'*	----	15'*	----
17 COLA BLANCA	M	2 años	80-100	2	40.6	----	14	----	49	----
18 COLA BLANCA	M	2 años	80-100	2	39.8	----	13	----	38	----

M: macho * : 15 minutos después de la administración del fármaco

36

CUADRO 5 - ANIMALES TRANSPORTADOS DESDE PUEBLA, PUEBLA, HASTA MEXICO, D.F.

ESPECIE	SEXO	EDAD	PESO APROX. (Kg)	DOSIS TOTAL (ml)	TEMP. CORPORAL (°C)		FR. CARDIACA x minuto		FR. RESPIRATORIA x minuto	
					15'*	2hs.**	15'*	2 hs.**	15'*	2 hs.**
19 SIKA	H	1 año	50-60	1.5	38.4	38.7	46	34	18	12
20 SIKA	H	1 año	60-70	2	39.3	40	42	38	26	18

H: hembra * : 15 minutos después de la administración del fármaco

** : 2 horas después de la administración del fármaco

CUADROS 4 y 5 - EXPLICACION

Ambos grupos de animales reaccionaron favorablemente a la administración del tranquilizante, y como se puede observar en los cuadros las constantes fisiológicas se mantuvieron dentro de límites aceptables. Aunque en el venado cola blanca la temperatura corporal llegó a ser de 40.6 °C, el animal se comportaba normalmente.

V - DISCUSION

Los resultados obtenidos en este trabajo nos demuestran las propiedades sedativas y relajantes del Rompúm (2,19,28, - 36). En todos los casos , el tiempo de inducción fue entre 10 y 15 minutos, corroborando así lo mencionado por Rapley (36), Mulling (31) y Jones (23). El efecto de la sedación es lo suficientemente prolongado para permitir las prácticas de manejo requeridas (2,31), y sólo se observó un problema cuando el tiempo de traslado de los animales fue de cinco horas, lo -- cual pudo haber sido evitado estresando menos al animal antes de la administración de la droga y observándolo cuidadosamente durante el transporte para tomar las medidas oportunas. Pue de ser usado como anestésico para realizar procedimientos quirúrgicos sencillos, como suturas y descornes (32), ya que posee un amplio margen de seguridad aun con dosis altas (36,48).

En general se observó un aumento de la temperatura corporal, lo que confirma lo mencionado por varios autores acerca de la capacidad del Rompúm para inhibir los mecanismos reguladores de la temperatura corporal (19).

A pesar de lo reportado por ciertos autores (17,36,46), no se notó una reducción muy significativa en la frecuencia respiratoria, excepto en dos o tres casos; esto puede explicarse en primer lugar por la dosis, la cual fue la mínima para producir únicamente sedación; además, el efecto de la droga fue contrarrestado en parte por el estresy las carreras.

No se produce fase de excitación, como ocurre con otros tranquilizantes (31,36,46), quedando excluidos el miedo y los estados de excitación en los casos en los que la administración de la droga se realiza satisfactoriamente. Los animales con los que se tuvo problemas fue debido principalmente a fallos a la hora de elegir el momento del disparo, ya que el -- ambiente del animal debe cambiar lo menos posible (37), y en estos casos no se tomó en cuenta que el animal llevaba ya --

bastante tiempo nervioso. Se ha demostrado la buena tolerancia local, no observándose alteraciones graves de los tejidos en el lugar del impacto, ni trastornos en el estado general de los animales (31,37).

No suscita efectos secundarios de consideración (2), -- aunque algunos autores mencionan efectos tales como ligero -- tremor muscular, bradicardia, vocalizaciones y otros (17), pe- ro en nuestro caso sólo tuvimos problemas con el aumento de temperatura corporal. Se ha observado que aunque los animales parezcan estar profundamente sedados, pueden reaccionar vio- - lentemente ante estímulos externos con reacciones de defensa (11,17,23,36), por lo que se recomienda tener cuidado a este respecto.

El hecho de que el Rompúm carezca de antagonista no ha resultado ser un grave problema cuando se trabaja con él, ya que en ningún caso nos hemos visto en la necesidad de utilizar un producto para hacer cesar su acción (2).

El uso de la inyección remota mediante cerbatana y ri- fle de aire ha resultado ser un excelente auxiliar para preve- nir, en gran parte, el estres causado durante la administra- ción de la droga (2,37). El alcance máximo de disparo ha de - considerarse bajo el aspecto de garantizar que órganos de im- portancia vital no sean lesionados (37). Aunque Ratti mencio- na que el rifle no debe ser utilizado específicamente contra venados, ya que existe mayor peligro de lesión que en otros - animales (37), nosotros no hemos tenido ningún problema con - su uso.

Lo más deseable resulta realizar la aplicación del fár- maco en el tercio medio del muslo, ya que en esta parte la -- musculatura es más abundante e impide lesiones de órganos in- ternos, al mismo tiempo que garantiza una profunda inyección intramuscular (37). No hay problema si la inyección se reali- za en lugares alejados como las patas, o si se realiza subcu-

táneamente; el único inconveniente es en ambos casos que el periodo de inducción se prolonga ligeramente.

El comienzo del efecto se nota porque el animal se queda a la zaga, apartándose del grupo. Después se observa caída de los párpados, inclinación de la cabeza y del cuello y salivación incipiente. Posteriormente se puede observar inseguridad del tren anterior, tambaleo y decúbito. La disipación del efecto comienza por movimientos de la cabeza (2). En nuestro trabajo hemos visto que efectivamente todos los animales siguen aproximadamente el mismo patrón de comportamiento cuando son tranquilizados con Rompúm; lo único que no notamos fue salivación, pero pudo ser debido a falta de observación por nuestra parte.

VI - CONCLUSION

De los resultados obtenidos en el presente trabajo, se puede decir que la xilacina, llamada comercialmente Rompúm, - constituye la droga de elección a la hora de manejar venados, ya que presenta un amplio margen de seguridad y no provoca -- efectos secundarios de importancia; así mismo, se ha comprobado que con el uso del Rompúm se disminuye practicamente a cero los problemas ocasionados por el estres.

VII-LITERATURA CITADA

1. ARBEITER, K., SZEKELY, H. and LORIN, D.: Resultados de -- cinco años de ensayos de Bay Va 1470 (Rompúm) en el perro y en el gato. Not. Med. Vet. 3/4: 256-266 (1972)
2. BAUDITZ, R.: Sedación, inmovilización y anestesia de los animales de jardín zoológico y animales salvajes con el - Rompúm. Not. Med. Vet. 3/4: 209-231 (1972)
3. BAUMEISTER, M.: Estudio sobre la tolerancia, acción e indicaciones del Rompúm (Xilazina)-Bayer en los vacunos (Referencia de Tesis Doctoral, Hanover, 1970). Not. Med. Vet. 4: 347-348 (1973)
4. BONGSO, T.A.: El uso del Rompúm en la transportación de - animales salvajes. Departamento de estudios clínicos veterinarios, Universidad de Sri Lanka, Paradeniya. (sin fecha)
5. BOWEN, P.: Creatures of the world. Marshall Cavendish Publications. London. 1975
6. DANTZER, R.: El stress en los animales de cría intensiva. Mundo Científico. 1: 244-255 (sin fecha)
7. EL GRAN LIBRO DE LA CAZA. Editorial Everest. España (1982)
8. ENCICLOPEDIA DE CIENCIAS NATURALES. Tomo 12. Bruguera Mexicana de Ediciones. México, D.F. 1978
9. ENCICLOPEDIA DE LA VIDA ANIMAL. Tomo 4. Bruguera Mexicana de Ediciones. México D.F. 1979
10. FOUAD, K. y SHOKRY, M.E.: Ensayos comparativos de tranquilizantes y sedativos en búfalos. Not. Med. Vet. 4: 330-332 (1973)
11. FOWLER, M.E.: Restraint and handling of wild and domestic animals. 3th ed., The Iowa State University Press, Ames, - Iowa, USA. 1981
12. FOWLER, M.E.: Zoo and wild animal medicine. W.B. Saunders Co., Philadelphia, USA. 1978
13. FRITSCH, R.: Evolución e importancia de la moderna anestesia general. Not. Med. Vet. 3/4: 195-200 (1972)

14. GONZALEZ, F.: Criterios, razones y problemas para el mantenimiento en cautiverio de la fauna silvestre. Simposio sobre fauna silvestre, México D.F., noviembre 1983, 144-159. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. (1983)
15. GRABLE, J.S.: Clinical evaluation of sedation and analgesia (Report Summary) Chemagro, Animal Health Department. Winter Garden, Florida, 1973
16. HATCH, R.C., BOOTH, N.H. et al.: Antagonism of xilazine sedation in dogs by 4-aminopyridine and yohimbine. Am. J. Vet. Res. 43:(6) 1009-1014 (1982)
17. HAVER/LOCKHART LABORATORIES: The use of Rompúm in fallow deer, mule deer, sika deer, white-tailed deer and elk. 1976
18. HERAK, M.: Cien cesáreas realizadas en bóvidos con Rompúm. Not. Med. Vet. 1: 62-64 (1974)
19. HERTZOG, R.E.: Xylazine in exotic animal practice. In. Am. Assoc. of Zoo Vet. Annual Proc. USA 40-42 (1975)
20. HOLENWEGWER, J.A., y PARADA, H.L.: Acción analéptica del doxapram en el bovino tratado con Rompúm. Not. Med. Vet. 1: 70-73 (1981)
21. HUMAN and ROUSSEAU: The capture and care of wild animals. Cape Town and Pretoria. (sin fecha)
22. JONES, D.M. Immobilising exotic animals. Vet. Rec. 101: (17) 352-353 (1977)
23. JONES, L.M., BOOTH, N.H., and McDONALD, L.E.: Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 4th ed. The Iowa State University Press. Ames, Iowa. USA. 1977
24. KHAMIS, Y., FOUAD, K. and SAYED, A.: Estudio comparativo de la tranquilización y sedación en camello dromedario. Not. Med. Vet. 4: 334-343 (1973)
25. KITZMAN, J.V., BOOTH, N.H. et al.: Antagonism of xilazine sedation by 4-aminopyridine and yohimbine in cattle. Am. J. Vet. Res. 43:(12) 2165-2169 (1982)
26. KOLB, E.: Fisiología veterinaria. 2a. ed. en español. Ed. Acribia. Zaragoza. España Tomo 1. 1976

27. LOPEZ DE BUEN, L.: La combinación ketamina-xilazina como anestésico en animales de laboratorio y zoológico. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Veracruzana, Veracruz. 1982
28. Mc WILLIAMS, L.J.: Clinical evaluation of sedation and -- analgesia. Chemagro, Animal Health Department. Douglasville, Georgia. 1973
29. MOOR, A. and DESMET, P.: Influencia del Rompúm sobre el - equilibrio ácido-base, así como sobre la presión arterial de CO₂ en los bóvidos. Not. Med. Vet. 2/3: 159-165 (1971)
30. MORALES, A.: Composición botánica de las dietas de ganado vacuno y venado cola blanca. Simposio sobre fauna silvestre, México D.F. noviembre 1983 251-261. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F (1983)
31. MULLING, M and HENNING, H.J.: Empleo del Bay VA 1470 (Rom púm) para la captura de animales salvajes (ciervo común, - gamo y venado). Not. Med. Vet. 1: 79-89 (1971)
32. NIELSEN, H., HAIGH, J.C. and FOWLER, M.E.: Chemical immobilization of North American wildlife. The Wisconsin Humane Society, Inc. 1982
33. OCAMPO, J.M.A.: La cerbatana como aparato para la inyección remota en animales de zoológico. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1982
34. PARDO, S.: Utilización de la neuroleptoanalgesia Rompúm-Ketalar en ovariectomía en perras. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1976
35. PUTTER, J. and SAGNER, G.: Estudios químicos de los residuos con el clorhidrato de xilazina, Not. Med. Vet. 2: -- 133-149 (1973)
36. RAPLEY, W.A. and MEHREN, K.G.: The clinical usage of Rompúm (Xylazine) in captive ungulates at the Metropolitan - Toronto Zoo. In. Am. Assoc. of Zoo Vet. Annual Proc. USA. 16-39 (1975)

37. RATTI, P. and ZEEB, K.: Experiencias prácticas con el Rompúm en la inmovilización de animales salvajes. Not. Med. Vet. 3/4: 233-246 (1972)
38. RODRIGUEZ DE LA FUENTE, F.: Enciclopedia Salvat de la Fauna. Tomo 5: Eurasia y Norteamérica. Salvat Editores de México. 1971
39. ROSSOF, I.S.: Handbook of veterinary drugs. Springer Publishing Co. New York. 1974
40. RUEDI, D. and VOELLM, J.: La cerbatana - aparato anestésico para inmovilizar animales salvajes. Not. Med. Vet. 1: 85-90 (1976)
41. SCHAUENBERG, P.: Fichero Safari. SAPE. España. 1978
42. SCHMIDT, M.J.: Antagonism of xilazine sedation by yohimbine and 4-aminopyridine in an adult Asian elephant (Elephas maximus). The Journal of Zoo Animal Medicine. 14: 94-97 (1983)
43. SHMIDL, J.A.: Experimental use of Rompum. In. Am. Assoc. of Zoo Vet. Annual Proc. USA. 43-47 (1975)
44. VAZQUEZ, F.: Rompúm inyectable, sedativo, analgésico, muscular-relajante. Laboratorios Beyer de México. S.A. de C.V. (sin fecha)
45. VILLARREAL, J.: Importancia, comportamiento y requerimientos del habitat del venado cola blanca en las zonas semi-áridas del noreste de México. Simposio sobre fauna silvestre, México D.F. noviembre 1983, 298-324. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1983)
46. WALLACH, J.D. and BOEVER, W.J.: Diseases of exotic animals (Medical and surgical management). W.B. Saunders Co., Philadelphia. 1983
47. WEBWE, W.J.: Clinical evaluation of sedation and analgesia. Chemagro, Animal Health Department. Leesburg Veterinary Hospital, Leesburg, Florida. 1973
48. WILDLIFE techniques and advanced wildlife management. Laboratory exercise. 1977