

Artículo Primario

COMBINACIÓN DE FÁRMACOS PARA INMOVILIZACIÓN QUÍMICA DE EJEMPLARES SILVESTRES Y EL USO DE MEDICAMENTOS ANTAGONISTAS.

Eliab De La Cruz Baltazar

Zoológico Rancho Bonito Jalisco, México.
aiser_76@yahoo.com.mx

Resumen. Con el propósito de conocer la utilización de diferentes combinaciones de fármacos para el uso en fauna silvestre, se inmovilizaron 9 herbívoros y 2 carnívoros. La combinación de Tiafentanil/Medetomidina para el caso de black buck (*Antilope cervicapra*) fue más rápida en la inducción a la anestesia que la combinación de Etorfina/Xilazina en la misma especie. La combinación de Tiafentanil/Azaperona y de Tiafentanil/Xilazina tuvo el mismo tiempo de inducción (3 minutos) para que los dos antílopes acuáticos (*Kobus ellipsiprymnus*) entraran en anestesia. La combinación de Tiafentanil/Xilazina para el caso del antílope acuático (*Kobus ellipsiprymnus*) fue más rápida en la recuperación del ejemplar al aplicar los fármacos antagonistas, con 2 minutos, que la combinación de Tiafentanil/Azaperona, con 10 minutos, debido a que la azaperona no tiene antagonista, dando con esto una recuperación más lenta, pudiendo utilizar esta combinación para traslados. La combinación de Tiafentanil/Azaperona para el caso del eland macho (*Taurotragus oryx*) fue más rápida en la inducción a la anestesia, con 4 minutos, que la combinación de Tiafentanil/Xilazina para la misma especie, con 9 minutos respectivamente. La recuperación al aplicar los fármacos antagonistas para los dos ejemplares de eland (*Taurotragus oryx*) fue la misma, 2 minutos, utilizando las 2 combinaciones, Tiafentanil/Azaperona y Tiafentanil/Xilazina, esta variación en el tiempo de inducción al aplicar las dos combinaciones pudieran deberse al efecto refractario de la xilazina cuando hay mucho estrés. Los tiempos de anestesia en todas las especies fueron suficientes para la toma de muestras sanguíneas, morfometría, muestras de heces, etc. No se presentó mortalidad de algún ejemplar al aplicar estos fármacos.

Palabras clave: inmovilización, fármaco, inducción, antagonista.

DRUGS COMBINATION FOR CHEMICAL IMMOBILIZATION OF WILD ANIMALS AND THE USE OF ANTAGONISTIC MEDICATIONS.

Abstract. To know the use of different drugs combinations in wildlife, 9 herbivores and 2 carnivores were sedated. A combination of Tiafentanil/Medetomidina were used for black buck (*Antilope cervicapra*) it was more quickly in the induction to the anesthesia that the combination of Etorfina/Xilazina in the same species. The combination of Tiafentanil/Azaperona and of Tiafentanil/Xilazina had the same time of induction (3 minutes) for two aquatic Antelopes (*Kobus ellipsiprymnus*). The combination of Tiafentanil/Xilazina for the aquatic antelope (*Kobus ellipsiprymnus*), was quickly in recovery when applying the antagonistic drugs, with only 2 minutes, than the combination of Tiafentanil/Azaperona, with 10 minutes, because the azaperona, doesn't have antagonistic, a recovery time is long, being able to use this combination for translates. The combination of Tiafentanil/Azaperona for the case of eland bull (*Taurotragus oryx*) was quickly in the induction to anesthesia, (4 minutes) than the combination of Tiafentanil/Xilazina for the same species, (9 minutes) respectively. The recovery time when were applied the antagonistic drugs for two eland (*Taurotragus oryx*) was the same, (2 minutes), using the two combinations, Tiafentanil/Azaperona and Tiafentanil/Xilazina, this variation in induction time when applying the two combinations could be due to the refractory effect of the xilazina by stress. The times of anesthesia in all the species were enough for bleeding samples, morphometric, feces, etc. Any mortality case applying these drugs was reported.

Words key: immobilization, drug, induction, antagonistic.

INTRODUCCION

El cuidado de animales silvestres y de zoológico requiere la capacitación, conocimiento y experiencia sobre el uso de fármacos para la inmovilización química de estos ejemplares, para lograr un buen estado de analgesia y anestesia, de allí, la importancia de actualizarse mediante cursos y talleres como el 8º Taller de Captura y Contención de Fauna Silvestre, impartido en la ciudad de Tamaulipas, México en octubre de 2009, en donde se inmovilizaron 9 herbívoros y 2 carnívoros, estos dentro del zoológico Tamatan y el rancho El Tinieblo en la misma ciudad.

Las especies, propósito, y circunstancias de una captura deben ser consideradas antes de contener químicamente algún animal, algunas razones para hacerlo incluyen, translocación, marcaje, toma de muestras, tratamiento y removerlo de alguna trampa, uno debe considerar si la captura es realmente necesaria, (Kreeger, 2007).

Pocos fármacos usados para tratar a los animales de zoológico y silvestres están aprobadas para uso en especies fuera de las domesticas, (El Manual Merck de Veterinaria, 1988), un instrumento útil para la administración de medicamentos a los animales salvajes es un fusil que impulse una jeringa proyectil desde una distancia aproximadamente de 55 metros, (El Manual Merck de Veterinaria, 1970; Mckenzie, 1993; Meltzer, 1999; Fowler, 2003).

Todos los osos requieren una inmovilización química segura para una examinación segura, una gran variedad de agentes, combinaciones, y dosis han sido usados para inmovilizar efectivamente osos salvajes y cautivos, (Kreeger, 1996).

El uso de opioides ha sido el fármaco más común en la anestesia de antílopes, (Citino, 2003; West *et. al.* 2007).

En muchas especies de ungulados, la administración de agentes opioides como Etorfina y Tiafentanil en combinación con agentes sinérgicos como Xilazina, Medetomidina y Ketamina, producen rápida inmovilización, adecuada relajación muscular, analgesia y en muchos casos una rápida recuperación después de la administración del antagonista específico, (Haigh, 1990).

MATERIALES Y METODOS

El lugar en donde se procedió a inmovilizar los ejemplares fue en el Zoológico Tamatan de la ciudad de Tamaulipas en donde se utilizaron rifles tipo Dan Inject para el caso de los herbívoros y pistola de aire para el caso de los carnívoros.

De igual forma se utilizaron los rifles tipo Dan Inject en el Rancho "El Tinieblo" para la inmovilización de herbívoros ya que se efectuaron disparos de más de 30 metros desde vehículos.

Los fármacos utilizados fueron los siguientes;

FARMACOS PARA INMOVILIZACION	FARMACOS ANTAGONISTAS
Etorfina	Naltrexona
Xilazina	Yohimbina
Tiafentanil	Atipamezol
Medetomidina	Tolazolina
Butorfanol	
Ketamina	
Tiletamina /Zolazepam	
Diazepam	
Azaperona	

Los ejemplares anestesiados fueron los siguientes;

2 black buck (*Antilope cervicapra*) machos de 40 kg cada uno aproximadamente, 1 eland (*Taurotragus oryx*) macho de 600 kg aproximadamente, 1 eland (*Taurotragus oryx*) hembra de 500 kg aproximadamente, 1 antilope acuático (*Kobus ellipsiprymnus*) macho de 450 kg aproximadamente, 1 antilope acuático (*Kobus ellipsiprymnus*) hembra con un peso aproximado de 240 kg, 1 Ñu (*Connochaetes taurinus*) hembra de 120-140 kg aproximadamente, 1 orix cimitarra (*Oryx damah*) hembra de 150 kg aproximadamente, 1 Watusi (*Bos indicus*) macho juvenil con un peso aproximado de 200 kg, 1 puma (*Felis concolor*) hembra de 40 kg de peso y 1 oso negro (*Ursus americanus*) macho de 118 kg.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla I. Fármacos utilizados en oso negro (*Ursus americanus*) macho.

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Dosis (mg/kg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
16:42	Ketamina	200	1.6	Dardo	16:52	Anestesiado
16:42	Medetomidina	5.5	0.04	Dardo	16:53	Anestesiado
17:30	Atipamezol	12.5		IM	17:43	Mueve orejas
17.30	Yohimbina	20		IM	17:43	Abre ojos y mueve la cabeza
17:43	Atipamezol	10		IM	18:08	Se reincorpora

Para el caso del oso negro el tiempo de inducción para que el ejemplar cayera en anestesia con la combinación de Ketamina/Medetomidina fue de 11 minutos y el tiempo para que el animal se reincorporara totalmente después de la aplicación de los fármacos antagonistas fue de 38 minutos. En la combinación de Ketamina/Medetomidina se utilizó lo sugerido por Kreeger T. J, (2007), recomendando 1.5 mg/kg de Ketamina y 0.04 mg/kg de Medetomidina.

Tabla II. Fármacos utilizados en el ejemplar de puma (*Felis concolor*) hembra.

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
06:11	Ketamina	100	Dardo	06:19	Anestesiado
06:11	Xilazina	50	Dardo	06:19	Anestesiado
06:39	Ketamina	50	IM	--	Convulsiona
06.51	Valium	2.5	IM	--	--
07:38	Yohimbina	5	IM	07:55	Se reincorpora

El tiempo de inducción a la anestesia fue de 8 minutos con la combinación de Ketamina/Xilazina y el tiempo para que el ejemplar se reincorporara después de la aplicación del fármaco antagonista fue de 17 minutos.

Tabla III. Fármacos utilizados en black buck macho (*Antilope cervicapra*).

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
08:01	Etorfina	3	Dardo	08:06	Anestesiado
08:01	Xilazina	10	Dardo	08:06	Anestesiado
08:36	Yohimbina	10	IM	08:41	Se reincorpora
08:36	Naltrexona	120	IM	08:41	Se reincorpora

Como se puede observar en la tabla anterior el tiempo de inducción a la anestesia con la combinación de Etorfina/Xilacina fue de 5 minutos y el tiempo para que el ejemplar se reincorporara totalmente después de aplicado el fármaco antagonista fue de 5 minutos.

Tabla IV. Fármacos utilizados en el segundo black buck macho (*Antilope cervicapra*).

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
07:58	Tiafentanil	5	Dardo	07:59	Anestesiado
07:58	Medetomidina	5	Dardo	07:59	Anestesiado
08:26	Atipamezol	12.5	IM	08:44	Se reincorpora
08:26	Yohimbina	10	IM	08:44	Se reincorpora
08:26	Naltrexona	50	IM	08:44	Se reincorpora

Para el caso del segundo black buck macho el tiempo de inducción de la anestesia con la combinación de Tiafentanil/Medetomidina fue de 1 minuto y el tiempo para que el animal se reincorporara después de la aplicación del fármaco antagonista fue 18 minutos.

Tabla V. Fármacos utilizados en el ejemplar de eland (*Taurotragus oryx*) macho.

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
10:25	Tiafentanil	15	Dardo	10:29	Anestesiado
10:25	Azaperona	200	Dardo	10:29	Anestesiado
10:46	Naltrexona	150	IM	10:48	Se reincorpora

Como se muestra en la tabla V el tiempo de inducción a la anestesia con la combinación de Tiafentanil/Azeperona fue de 4 minutos y el tiempo para que el ejemplar se reincorporara después de la aplicación de los antagonistas fue de 2 minutos.

Tabla VI. Fármacos utilizados en el segundo eland (*Taurotragus oryx*) hembra.

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
10:21	Tiafentanil	15	Dardo	10:30	Anestesiado
10:21	Xilazina	100	Dardo	10:30	Anestesiado
10:54	Yohimbina	30	IM	10:56	Se reincorpora
10:54	Naltrexona	150	IM	10:56	Se reincorpora

Para el caso del eland hembra el tiempo de inducción a la anestesia con la combinación de Tiafentanil/Xilazina fue de 9 minutos y el tiempo para que el ejemplar se reincorporara después de la aplicación de los fármacos antagonistas fue de 2 minutos sugiriéndose el rápido efecto debido a que el animal se encontraba muy calmado a la hora de su captura.

Tabla VII. Fármacos utilizados en antílope acuático (*Kobus ellipsiprymnus*) hembra.

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
07:08	Tiafentanil	5	Dardo	07:11	Anestesiado
07:08	Azaperona	125	Dardo	07:11	Anestesiado
07:48	Naltrexona	50	IM	10:58	Se reincorpora

Como se puede observar en la tabla anterior el tiempo de inducción a la anestesia con la combinación de Tiafentanil/Azeperona desde que se aplicó el tranquilizante fue 3 minutos y el tiempo en recuperación del ejemplar después de aplicado el fármaco antagonista fue de 10 minutos.

Tabla VIII. Fármacos utilizados en el segundo antílope acuático (*Kobus ellipsiprymnus*) macho.

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
09:10	Tiafentanil	8	Dardo	09:13	Anestesiado
09:10	Xilazina	15	Dardo	09:13	Anestesiado
09:29	Naltrexona	80	IM	09:41	Se reincorpora
09:29	Tolazolina	150	IM	09:41	Se reincorpora

Para el caso del antílope acuático macho el tiempo de inducción a la anestesia con la combinación de Tiafentanil/Xilazina fue de 3 minutos y el tiempo en que el ejemplar se reincorporo después de aplicados los fármacos antagonistas fue de 12 minutos.

Tabla IX. Fármacos utilizados en el ñu (*Connochaetes taurinus*) hembra.

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
08:00	Tiafentanil	8	Dardo	08:03	Anestesiado
08:00	Xilazina	15	Dardo	08:03	Anestesiado
08:16	Tolazolina	150	IM	08:20	Se reincorpora
08:16	Naltrexona	80	IM	08:20	Se reincorpora

Como se puede observar en la tabla anterior el tiempo de inducción a la anestesia con la combinación de Tiafentanil/Xilazina fue de 3 minutos desde que se aplicó el tranquilizante y el tiempo en que se reincorpora el animal después de aplicados los antagonistas fue de 4 minutos.

Tabla X. Fármacos utilizados en oryx cimitarra (*Oryx damah*) hembra.

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
10:12	Tiafentanil	8	Dardo	10:16	Ligera anestesia
10:20	Tiafentanil	4	IM	10:23	Ligera anestesia
10:23	Tiafentanil	2	IV	10:24	Anestesiado
10:30	Naltrexona	80	IM	10:35	Se reincorpora
10:30	Tolazolina	150	IM	10:35	Se reincorpora

Como se observa en la tabla X el tiempo de inducción a la anestesia utilizando solo Tiafentanil fue de 12 minutos y el tiempo en que el ejemplar se recuperara después de aplicados los fármacos antagonistas fue de 5 minutos.

Tabla XI. Fármacos utilizados en el ejemplar de watusi juvenil macho (*Bos indicus*).

Hora	Fármaco administrado	Dosis (mg)	Vía	Hora de efecto	Efecto del fármaco
10:05	Tiafentanil	10	Dardo	10:15	Anestesiado
10:05	Xilazina	25	Dardo	10:15	Anestesiado
10:42	Naltrexona	100	IM	10:44	Se reincorpora
10:42	Yohimbina	20	IM	10:44	Se reincorpora
10:43	Tolazolina	400	IM	10:44	Se reincorpora

Como se puede observar en la tabla anterior, el tiempo de inducción a la anestesia con la combinación de Tiafentanil/Xilazina fue de 10 minutos y el tiempo en que el ejemplar se reincorpora de la anestesia después de aplicados los antagonistas fue de 2 minutos.

CONCLUSIONES

1. La combinación de Tiafentanil/Medetomidina para el caso de black buck (*Antilope cervicapra*) fue más rápida en la inducción a la anestesia que la usada con Etorfina/Xilazina en la misma especie.
2. La recuperación al aplicar los fármacos antagonistas para el caso de los black buck (*Antilope cervicapra*) fue más rápida con la combinación de Etorfina/Xilazina, con 5 minutos en recuperarse que la combinación de Tiafentanil/Medetomidina, con 18 minutos después de aplicados los fármacos antagonistas.
3. Las variaciones en el tiempo de recuperación con los black bucks fueron debidas al aplicar el reversible de la medetomidina que fue el atipamezole.
4. El tiempo de inducción en todas las especies fue suficiente para toma de muestras sanguíneas, morfometría, muestras de heces, etc.
5. La combinación de Tiafentanil/Azeperona para el caso de eland macho (*Taurotragus oryx*) fue más rápida en la inducción a la anestesia, con 4 minutos, que la combinación de Tiafentanil/Xilazina para la misma especie, con 9 minutos respectivamente.

6. La recuperación al aplicar los fármacos antagonistas para los dos ejemplares de eland (*Taurotragus oryx*) fue la misma, 2 minutos, utilizando las 2 combinaciones, Tiafentanil/Azeperona y Tiafentanil/Xilazina.
7. La combinación de Tiafentanil/Azeperona y de Tiafentanil/Xilazina tuvo el mismo tiempo de efecto para que los dos Antílopes acuáticos (*Kobus ellipsiprymnus*) entraran en anestesia, 3 minutos.
8. La combinación de Tiafentanil/Xilazina para el caso del antílope acuático (*Kobus ellipsiprymnus*) fue más rápida en la recuperación del ejemplar al aplicar los fármacos antagonistas, con 2 minutos, que la combinación de Tiafentanil/Azeperona, con 10 minutos.
9. No se presentó mortalidad de algún ejemplar al aplicar estos fármacos.
10. Se prefirió la vía intramuscular (IM) en la aplicación de los antagonistas para darle tiempo a los animales en recuperarse y evitar algún accidente.

REFERENCIAS

1. Citino S. B. 2003. Bovidae (except sheep and goats) and antelope capridae. In: Fowler M.E., Miller R.E., eds. **Zoo and Wild Animal Medicine**. St. Louis: W.B. Saunders, pp. 649-674.
2. **El Manual Merck de Veterinaria**. 1981. Cuidado de animales de zoológico: Merck & Co., Inc., Rahway, N.J., U.S.A. pp. 1005.
3. **El Manual Merck de Veterinaria** 1988. Cuidado de animales de zoológico: Océano/Centrum. Barcelona, España. pp. 1059.
4. Fowler M. E. 2003. **Zoo and Wild Animal Medicine, ed 2**, Philadelphia, WB Saunders.
5. Haigh J. C. 1990. Opioids in zoological medicine. **Journal Zoo Wild Medicine** 21 (4), 391-413.
6. Kreeger T. J. 1997. **Handbook of wildlife chemical immobilization**, Laramie, Wyo. pp.121-124, 201.
7. Kreeger T. J. 2007. **Handbook of wildlife chemical immobilization**, Laramie, Wyo. pp 89.
8. McKenzie A. A., Burroughs R. E. J. 1993. Chemical capture of carnivores. In: McKenzie A.A., Ed. **The capture and care manual**. Pretoria: Wildlife Decision support services and the South African Veterinary Foundation. pp. 224-243.
9. Meltzer D. G. A. 1999. Medical management of a cheetah breeding facility in South Africa. In: Fowler M., Miller R.E. eds. **Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy, 4TH ed**. Philadelphia: W.B. Saunders. pp. 415-435.
10. West G., Darryl H., Nigel C. 2007. **Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia**. Blackwell publishing. Pp. 616.