

ACCION DE XILACINA COMO AGENTE INMOVILIZANTE EN LOBOS MARINOS (*Otaria flavescens*, *Arctocephalus philippii*)

Juan C. Cárdenas N. (MV), Pedro E. Cattán (MV)

XYLAZINE AS AN IMMOBILIZING AGENT FOR WILD PINNIPEDS (*Otaria flavescens*, *Arctocephalus philippii*)

Xylazine was used intramuscularly as an immobilization agent in 29 southern sea lions and 6 Juan Fernández fur seals under field conditions. Effective immobilization was achieved with dosages of 1.4 mg/kg body weight in pups and 2.0 mg/kg in adults specimens. The degree of dosage effect depends largely of physiological and behavioural conditions before injection. Induction time reached 18 minutes for both adults and pups. Effective immobilization period for adults averaged 21 minutes while in pups this period reached 33 min. Recovering time of 84 minutes for adults and 61 for pups were too long for use in the field and for the management goals. In order to reduce both induction and recovering times, it is necessary to use a combination of xylazine with other drugs. The blowpipe injection system showed to be a proper and efficient method to inoculate these wild mammals because it is a harmless and noiseless technique and of easy manipulation.

Entre las especies de mamíferos marinos presentes en el litoral chileno, se encuentran cuatro otáridos (lobos marinos) cuyas características biológicas y ecológicas están siendo estudiadas en mayor o menor grado. Estas especies fueron fuertemente explotadas desde mediados del siglo XVIII hasta fines del siglo XIX, particularmente por su condición de animales peleteros. Todas estas especies alcanzaron niveles muy bajos de abundancia poblacional y una de ellas, el lobo fino de Juan Fernández (*A. philippii*), fue considerada virtualmente extinta (King, 1954). En la actualidad se encuentran protegidos por ley y se han trazado varias investigaciones para desarrollar el manejo futuro de estas especies, de manera tal, que se asegure su conservación (Torres y Cols., 1979).

El lobo marino común (*Otaria flavescens*) tiene sus poblaciones ubicadas a todo lo largo de la línea costera, mostrando zonas de mayores concentraciones. En estos lugares se han realizado trabajos relacionados con aspectos diversos como parasitismo (Cattán y Cols., 1976) y situación poblacional (Aguayo y Maturana, 1973). Sin embargo, no hay estudios basados en la extracción de muestras de

animales vivos debido a la falta de un método efectivo de inmovilización. Este ha sido un gran problema de la medicina a nivel de vida silvestre (Ridway y Simpson, 1969; Geraci, 1973). Cuando el hábitat de las especies en estudio es escarpado y ofrece dificultades para el acceso, uniéndose además a la agresividad natural de los machos reproductores, como es la presente situación, la inmovilización a distancia es la única solución para un acercamiento a los especímenes y para su posterior manipulación. Basados en estas consideraciones se quiso probar el efecto de un agente de inmovilización conocido (Fowler, 1978; Bobol y Cols., 1980; Sodikoff, 1982) inoculado a distancia por medio de una cerbatana, técnica que evita el pánico y el incremento de la mortalidad por estrés y desorganización social.

MATERIAL Y METODOS

Para el estudio, se inocularon 11 adultos y 18 crías de lobo marino común de la lobería "Bandurrias", ubicadas a 60 km al norte de Antofagasta. Además, aprovechando una investigación del lobo fino de Juan Fernández, en el archipiélago del mismo nombre, se realizó la inoculación de tres adultos y dos animales jóvenes y una cría. Los especímenes usados se encontraban en buen estado, mostrando todos una conducta normal. Se seleccionaron los animales previa comprobación de su pelo seco y siempre que se encontrasen lo suficientemente retirados

Departamento de Ciencias Biológicas Animales. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Casilla 2, Correo 15. Santiago, Chile.
Proyecto Nº 1410 WWF/IUCN. CODEFF. Stgo. Chile.

del borde de la playa. En lo posible siempre se trabajó con los animales en reposo, tomando las mayores precauciones para evitar el desorden, el pánico y la desorganización de la colonia. El peso se estimó visualmente de acuerdo al tamaño de los animales y comparando con experiencias previas con los mismos animales. En el caso de las crías se utilizó una balanza portátil de suspensión. Los machos se distribuyeron en un rango de peso entre los 250 y 500 kg mientras que las hembras lo hicieron entre los 80 y 150 kg.

El clorhidrato de xilacina® fue inyectado en los adultos, utilizando una cerbatana de 2 m y usando como proyectiles, jeringas desechables de 3 ml modificadas (Haigh y Hopf, 1976; Ryding, 1982). Las agujas utilizadas con tales proyectiles fueron 19G x 37 mm. La distancia al animal varió entre 1 y 6 m. Las crías se capturaron a mano e inoculadas con jeringa estándar. El área escogida para la inoculación, en todos los casos, fue la parte dorsal superior de la cadera siguiendo las recomendaciones de Ryding (1982) para foca elefante y de Trillmich y Wiesner (1979) para lobos marinos.

Se utilizó un índice arbitrario, para cuantificar la efectividad de la droga. Este índice se denominó GISA y se basó en tres indicadores: a) resistencia a la manipulación, b) grado de sedación y c) grado de analgesia. Con estos elementos combinados se establecieron cuatro categorías de GISA, considerando criterios elaborados por diversos autores (Geraci, 1973; Briggs y Cols., 1975; Trillmich y Wiesner, 1979). La categorización fue la siguiente:

- GISA 1: incapaz de locomoción coordinada, estado de alerta, resistencia a manipulación.
- GISA 2: movimientos de cabeza y cuello aún coordinados, resistencia a manipulación, relajación que permite sujetar al animal en conjunto con otros operadores.
- GISA 3: incapaz de movimientos, flaccidez, relajación adecuada.
- GISA 4: pérdida absoluta de movimiento, ausencia de tono muscular, ausencia de reflejos, alta probabilidad de muerte.

La temperatura de otáridos se obtuvo con un teletermómetro y una termocupla (Yellow Spring Instruments, Co.), la frecuencia cardíaca por auscultación y la respiratoria por observación directa.

RESULTADOS

El cuadro 1 muestra los resultados obtenidos para cada uno de los 35 especímenes. Claramente, se

aprecia un componente individual en cada respuesta, lo que influencia los tres períodos identificados para la inmovilización: inducción, acción y recuperación.

Las dosis para adultos fluctuaron entre los 0,20 y 3,3 mg/kg. En crías las cifras fueron entre 0,42 y 4,87 mg/kg obteniéndose resultados muy dispares. La dosis mínima suficiente para permitir la manipulación segura de los adultos promedió los 2,0 mg/kg con un tiempo de inducción entre los 12 y 30 minutos (especímenes de 1 a 5). En estos animales la inmovilización efectiva fue en promedio de 21,6 min. mientras que la recuperación varió entre los 30 min. a más de 6 hrs. (ejemplar 2).

La dosis mínima promedio para inmovilizar las crías fue de 1,4 mg/kg. Este período de inmovilización fue muy variable puesto que para el ejemplar 17 la inmovilización persistió por 90 min. mientras que en otros sólo alcanzó a 10 min. (ejemplares 19 y 21). El ejemplar 19 experimentó una alta excitación a diferencia del 21, el cual no evidenció ningún mayor signo de estrés. La inducción promedio fue de 18 min. tanto para adultos como para crías, pero en el caso de estas últimas el rango fue de 4 hasta 45 min. El período de recuperación fue también muy variable. El cuadro 2 resume los tiempos promedio para cada período considerando diferente dosis de la droga.

Se obtuvo inmovilización parcial (GISA 2) en los ejemplares 6 y 7 usando diferentes dosis (cuadro 1). Para el espécimen 7 probablemente se subestimó el peso, por lo que se le inoculó una menor cantidad de droga. Los dos ejemplares considerados como jóvenes (15 y 16) mostraron inmovilización parcial con una dosis de 0,77 mg/kg. Las crías inoculadas con dosis promedio de 1,1 mg/kg fueron parcialmente inmovilizadas, mostrando un tiempo de inducción de 23 min. Dosis de 1,2 mg/kg para adultos y 0,4 para crías fueron insuficientes para obtener algún grado de inmovilización.

Todos los ejemplares adecuadamente sedados (GISA 3) mostraron una buena relajación muscular. Todos los adultos y cinco crías cursaron relajación de las aletas posteriores; tres adultos y dos crías exhibieron relajación de las aletas anteriores. Un buen nivel de analgesia se obtuvo claramente en dos crías.

Las crías experimentaron un incremento de la frecuencia cardíaca alcanzando un promedio de 112/min., 90 min. después de la inoculación; en el caso de los adultos se obtuvo a los 30 min. posinoculación una reacción contraria, es decir, una caída de la frecuencia desde 60 a 45/min. Esta tasa permaneció aproximadamente por una hora. La frecuencia respiratoria permaneció estable durante todo el período (Fig. 1).

La temperatura corporal incrementó suavemente

® Rompun, Bayer S.A.

CUADRO 1
 RESULTADOS DE LA INOCULACION DE XILACINA EN 35 EJEMPLARES DE LOBOS MARINOS SILVESTRES

Número	Sexo	Peso estimado (kg)	Dosis mg/kg	Inducción min.	Acción* min.	Inmovilización efectiva min.	Recuperación** min.	GISA
1	M	250	1,2	30	54	20	84	3
2	M	200	1,5	28	45	22	412	3
3	M	250	2,0	12	103	15	35	3
4	M	250	2,0	12	90	18	40	3
5	F	120	3,3	12	190	33	31	3
6	M	250	0,8	23	84	18	106	2
7	F	120	2,1	29	22	19	10	2
8	F	120	1,67	65	15	0	20	1
9	F	150	1,67	22	13	0	—	1
10	M	300	1,0	4	49	0	37	1
11	M	300	0,67	0	0	0	0	1
12a	M	300	0,20	24	15	0	—	1
13a	M	250	0,20	25	35	0	120	1
14a	M	300	0,75	15	—	—	—	1
15a	M	80	0,77	18	22	20	11	2
16a	M	80	0,77	20	20	15	9	2
CRIAS								
17	M	11	2,73	45	97	90	17	3
18	M	9,3	2,15	26	33	21	40	3
19	M	11,3	1,77	13	97	10	108	3
20	M	12,4	0,81	12	59	43	65	3
21	F	13,5	0,74	4	39	10	10	3
22	M	12,0	0,42	10	46	25	51	3
23	F	10,3	1,94	9	39	33	50	2
24	M	9,2	1,09	6	38	18	67	2
25	F	9,8	1,02	10	65	31	136	2
26	F	10,3	0,97	11	30	30	95	2
27	F	10,3	0,97	4	35	16	15	2
28	M	12,5	0,40	22	56	12	5	2
29	F	10	0,50	19	21	6	170	1
30	F	12	0,42	8	11	—	3	1
31	M	12	0,42	6	3	—	1	1
32	F	10,2	4,87	15	123	108	—	4***
33	M	7,7	2,60	4	180	—	—	4***
34	M	7,9	1,27	9	103	—	—	4***
35a	F	5,0	1,0	37	49	37	25	2

a = *Arctocephalus philippii*; * Acción = tiempo transcurrido entre fin de inducción y comienzo de recuperación.

** Recuperación = definido como el período desde el momento que el animal es capaz de locomoción coordinada.

*** = muertos.

GISA = índice para cuantificar la efectividad de la droga.

tanto en adultos como en crías, alcanzando un máximo de 50 min. después de la inoculación. El nivel superior fue manifestado por más de 90 min. en adultos, mientras que en las crías decreció suavemente después de 90 min. desde la administración de la droga.

Debido probablemente a sobredosis, tres crías murieron durante la experiencia. La dosis en estos casos fluctuaron entre 1, 27 y 4,87 mg/kg. Debe considerarse que de estos animales, dos eran los más pequeños de la muestra (33 y 34).

DISCUSION

La respuesta a la xilacina no parece estar estrictamente relacionada con la dosis. Todos los GISA exhibieron algún grado de sobreposición en cuanto a la cantidad de droga usada. Este hecho ha sido previamente detectado en el lobo marino de los Galápagos, usando una combinación de ketamina y xilacina (Trillmich y Wiesner, 1979). Diferentes factores pueden explicar tal situación. Entre los atribuibles a la técnica, deben considerarse a) la

CUADRO 2
RESUMEN DE TIEMPOS PROMEDIOS PARA CADA PERIODO DE LA INMOVILIZACION
DE 29 EJEMPLARES DE LOBO MARINO COMUN, CONSIDERANDO EL GISA

GISA	N	Dosis media mg/kg	Inducción min.	Acción min.	Inmovilización efectiva min.	Recuperación min.
Adultos						
3	5	2,0 ± 8,0 ^a	18,8 ± 9,3	88,4 ± 42,1	21,6 ± 6,8	120 ± 164
2	2 ^b	0,80-2,1	23,0-29,0	84,0-22,0	18,0-19,0	10,0-180
1	4	1,2 ± 0,5	30,0 ± 31,0	25,7 ± 20,0	0	28,5
Crías						
3	6	1,4 ± 0,9	18,0 ± 14,9	61,8 ± 28,0	33,2 ± 30,0	48,5 ± 35,7
2	6	1,1 ± 0,5	10,3 ± 6,3	43,8 ± 13,0	23,8 ± 9,0	61,0 ± 49,0
1	3	0,4 ± 0,04	13,5 ± 7,8	11,7 ± 9,0	0	
4	3	2,9 ± 1,8	9,3 ± 5,5	muertos		

a = Todos los valores expresados como media + 1 D.S.; b = Se consignan los dos valores. GISA: índice que cuantifica efectividad de la droga.

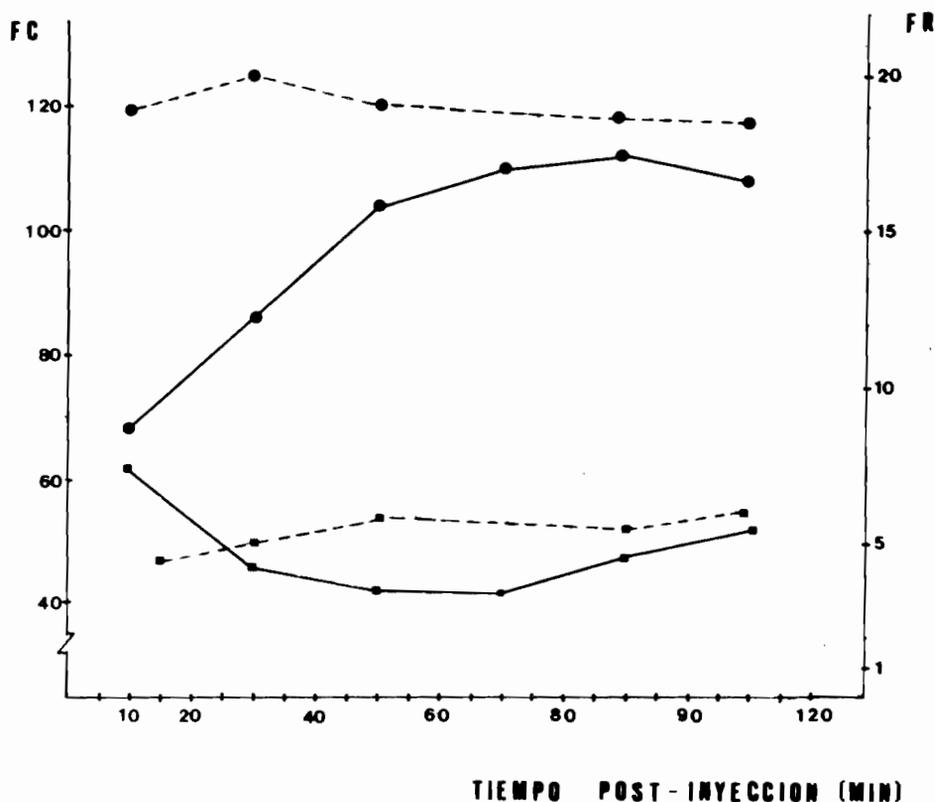


Figura 1. Frecuencias cardíacas y respiratorias después de la inmovilización con xilacina. Cada punto representa el valor medio para tres ejemplares. Línea continua F. Cardíaca; Línea de Trazos F. Respiratoria. Adultos (●) crías (■).

falta de precisión en la estimación del peso como el factor más preponderante, b) cierta cantidad de droga perdida en la grasa subcutánea cuando el disparo no es muy preciso, y c) algún grado de estrés previo, debido a las actividades del o los

operadores. En relación con la fisiología, diversos autores han demostrado la influencia del peso, edad, sexo, estado reproductivo, muda, debilidad inespecífica y enfermedades sobre la respuesta a los inmovilizantes (Peterson, 1965: Cline y Cols.,

1969; Briggs y Cols., 1975; Ryding, 1982; Trillmich y Wiesner, 1979).

En este trabajo se encontraron ciertas relaciones entre el GISA y dosis promedio usadas. Dentro del mismo grado de GISA, las crías mostraron siempre una inmovilización a menores dosis que los adultos. Considerando el sexo, en general, se necesitaron mayores dosis para las hembras, lo que podría ser explicado debido a diferencias hormonales o probablemente conductuales, especialmente cuando estos animales se encuentran en período reproductivo. Trillmich y Wiesner (1979) han comunicado que en hembras post-parto las dosis deben ser mucho mayores que las usadas con otros especímenes.

El período de inducción fue mayor que el obtenido para otras especies usando la misma droga (Trillmich y Wiesner, 1979; Hollenweger y Gatti, 1982). No existen datos previos en las especies del presente estudio que permitan una mejor comparación. En cualquier caso, 18 min. es mucho tiempo para trabajos con animales silvestres. Estos pueden moverse hacia lugares inaccesibles o entrar nuevamente al mar. La presencia de los operadores implica una interferencia en los patrones conductuales de la colonia, lo que resulta por lo general en estrés individual que influye en aumentar el tiempo necesario para la inducción.

Los ejemplares en buenas condiciones respondieron bien, tanto a dosis bajas como a altas. No se observó ni salivación ni vómito a pesar que, según Sodikoff (1982), ambos son característicos de esta droga. La etapa de inmovilización promedio 27 min., tiempo suficiente para obtener muestras si se usan con rapidez las técnicas adecuadas, considerando que la analgesia desapareció previo al término de la relajación en todos los casos observados. Durante la recuperación se observaron respuestas exageradas frente a los estímulos fuertes, hecho evidenciado previamente con el uso de otras drogas (Peterson, 1965; Geraci, 1973; Trillmich y Wiesner, 1979).

Las mediciones fisiológicas mostraron que sólo la frecuencia cardíaca sufrió un cambio de cierta significación. Como ha sido planteado por Bobol y Cols. (1980) y Sodikoff (1982) entre otros, la acción parasimpático-mimética de la xilacina resulta en una bradicardia transitoria y arritmia tanto en animales domésticos como en silvestres. Sin embargo, como se anotó previamente, en las crías se produjo un aumento de la frecuencia cardíaca, contrariamente a lo expresado y probablemente relacionado con el mayor estrés al cual fueron expuestos (Fig. 1). Las modificaciones de la actividad cardíaca y de la respiratoria atribuibles a la xilacina, son de acuerdo a Clarke y Hall (1969) transitorias y sin significación biológica. En relación a la temperatura, sólo especímenes que murieron mostraron un

alza, causada probablemente por fallas de mecanismos de termorregulación y también por la alta temperatura del sustrato. Este riesgo ha sido revisado, entre otros, por Cornell (1978), Gentry y Johnson (1978).

Se puede concluir que el principal problema es la estimación del peso en el terreno. En segundo lugar, puesto que los períodos de inducción y recuperación aparecen muy largos, se hace necesario el uso de combinaciones de drogas.

RESUMEN

Se pretendió evaluar la acción de clorhidrato de xilacina como un agente de inmovilización para dos especies de lobos marinos silvestres, *Otaria flavescens* y *A. philippii*. El método de inoculación seleccionado fue la cerbatana porque garantiza el mínimo disturbio en la colonia de animales y no presenta efectos dañinos debido al impacto. La inmovilización efectiva para las crías se consiguió con dosis de 1,4 mg/kg en tanto que para los adultos la dosis promedio fue 2,0 mg/kg. El grado de efectos se categorizó en un índice denominado GISA, el cual dependió principalmente de condiciones fisiológicas y conductuales previas a la inoculación. El período de inducción de la droga promedio 18 minutos tanto para adultos como para crías. La inmovilización efectiva en adultos fue de 21 minutos mientras que en las crías este período alcanzó a 33 minutos en promedio. El período de recuperación en adultos fue en promedio mayor a una hora, lo que se constituye en un serio inconveniente para el trabajo de campo. Debe contemplarse el uso de combinaciones de drogas para reducir el período de inducción y el de recuperación.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Carlos Guerra y Daniel Torres por su colaboración en el trabajo de terreno.

REFERENCIAS

- AGUAYO, A., R. MATURANA. Presencia del lobo marino común (*Otaria flavescens*) en el litoral chileno. *Biol. Pesq. Chile* 6: 45-75, 1973.
- BOBOL, A.E., A. HASSANEIM., H. IBRAIM. Algunas exploraciones efectuadas en dromedarios sedados con Rompun. *Not. Med. Vet. I*: 55-60, 1980.
- BRIGGS, G.A., R.V. ERICKSON, B. LE BOEUF. Ketamine immobilization of northern elephant seals. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 165: 546-548, 1975.
- CATTAN, P.E., B.B. BABERO., D. TORRES. The helminth fauna of Chile IV: Nematodes of the genera *Anisakis* Dujardin, 1849 and *Phocanema* Myers, 1954 in relation with gastric

- ulcers in Southamerican sea lion, *Otaria byronia*. J. Wildl. Dis 12: 211-215, 1976.
- CLARKE, K.W., L.W. HALL. Xilacina. A new sedative for horses and cattle. Vet. Rec. 85: 512-517, 1969.
- CLINE, D., D. SINIFF., A. ERICKSON. Immobilizing and collecting blood from antarctic seals. J. Wildl. Manage. 33: 138-144, 1969.
- CORNELL, L. Captures, transportation, restraint and marking. In: Fowler M, ed. Zoo and Wild animal medicine. Philadelphia. W.B. Saunders Co., 1978.
- FOWLER, M. Restraint. In: Fowler M., ed. Zoo and Wild animal medicine. Philadelphia: WB Saunders Co., 1978.
- GENTRY, R., J. JOHNSON. Physical restraint for immobilizing fur seal. J. Wildl. Manage. 42: 944-946, 1978.
- GERACI, J. An appraisal of ketamine as an immobilizing agent in wild and captive pinnipeds. J. Am. Vet. Med. Ass. 163: 574-577, 1973.
- GERACI, J., J. SWEENEY. Marine mammals: clinical technics. In: Fowler M, ed. Zoo Wild animal medicine. Philadelphia. W.B. Saunders Co., 1978.
- HAIGH, J.C., H.C. HOPF. The blowgun in veterinary practice; its use and preparation. J. Am. Vet. Med. Ass. 169: 881-883, 1976.
- HOLLENWEGER, J.A., J.C. GATTY. Neuroleptoanalgesia del gato. Not. Med. Vet. 2: 209-212, 1982.
- KING, J.E. The otariid seals of the Pacific Coast of America. Bull. Br. Mus. (Nat Hist) 2: 311-337, 1954.
- PETERSON, R.S. Drugs for handling fur seals. J. Wild. Manage. 29: 688-693, 1965.
- RIDWAY, S.H., J.G. SIMPSON. Anesthesia and restraint for the California sea lion *Zalophus californianus*. J. AM. Vet. Med. Ass. 155: 1059-1063, 1969.
- RYDING, F.N. Ketamine immobilization of southern elephant seal by a remote injection method. Br. Antarct. Surv. Bull. 57: 21-26, 1982.
- SODIKOFF, C. Reversal of xylazine sedation with Doxapram. Med. Vet. Prac. 1: 563-566, 1982.
- TORRES, D., J.L. YÁÑEZ., P.E. CATTAN. Mamíferos marinos. Antecedentes y situación actual. Biol. Pesq. Chile 11: 49-81, 1979.
- TRILLMICH, F., H. WEISNER, Immobilization of free-ranging Galápagos sea lions. Vet. Rec. 105: 465-466, 1979.

Recibido agosto 1986, aceptado octubre 1986.