

Immobilisation von Weddellrobben in der Antarktis

H. Bornemann & J. Plötz

Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
in der Helmholtzgemeinschaft

Postfach 12 01 61
D-27515 Bremerhaven

Abstract

Behavioural studies on pinnipeds based on animal-mounted recording equipment rely on safe and easy to handle immobilisation methods to ensure successful and durable deployment of recording devices. Here we describe two different dose regimes for the drugs Ketamine, Xylazine, Diazepam and Yohimbine derived from 141 immobilisation procedures in Weddell seals carried out in the Antarctic between 1990 and 2003.

Einleitung

Die Weddellrobbe (*Leptonychotes weddellii*) ist Gegenstand bioakustischer und nahrungsökologischer Untersuchungen des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven. Ein Arbeitsansatz konzentriert sich darauf, Robben mit autonomen elektronischen Messinstrumenten zu versehen, um Daten über das Tauch- und Beutefangverhalten der Tiere zu erhalten. Eine zuverlässige und haltbare Befestigung der Instrumente am Haarkleid der Tiere ist nur über eine Immobilisation zu gewährleisten. Ideale pharmakologische Immobilisationsmethoden sollten sicher und feldmethodisch einfach zu beherrschen sein, über eine kurze Einleitungszeit verfügen und eine schnelle und vollständige Antagonisierung erlauben, falls Robben unmittelbar nach der Prozedur das Wasser aufsuchen.

Weddellrobben gelten als besonders sensibel gegenüber einer Vielzahl von Narkosepräparaten (Gales & Burton 1988; Gales 1989). Inhalationsnarkosen mit Sevofluran (Kusagaya & Sato 2001) und Isofluran nach Midazolamprämedikation (Bodly et al. 2005) gelten als ausgesprochen sicher, bedingen aber einen verhältnismäßig großen Apparat- und Personalaufwand unter Freilandbedingungen. Injektionsnarkosen wurden u. a. mit einer Tiletamin-Zolazepam Kombination nach vorheriger manueller Fixierung durchgeführt (Phelan & Green 1992). Als feldmethodisch besonders vorteilhaft erwies sich der Einsatz der Präparate Ketamin und Xylazin mit Hyaluronidase in Verbindung mit dem Benzodiazepin Diazepam und dem Antidot Yohimbin (Bornemann & Plötz 1993; Bornemann et al. 1998). Mit dieser Präparatekombination wurden in den Jahren 1990 bis 2003 insgesamt 141 Weddellrobben auf fünf Antarktisexpeditionen des Alfred-Wegener-Instituts erfolgreich immobilisiert.

Methoden

Das Dosisregime bei Applikation der Präparate nach manueller Fixierung (Plötz et al. 1991, Bornemann & Plötz 1993, Plötz et al. 1994) ist nach zwei Kampagnen zugunsten der Distanzinjektion mit Telinject Blasrohrspritzen (5 ml Spritze, 60 x 1,5 mm Kanüle) an die Ketamin-Xylazin Relation der „Hellabrunner Mischung“ (Wiesner 1982) angepasst worden (Bornemann et al. 1998; Plötz et al. 1997, 1999, 2001, 2005). Die Applikation der Präparate erfolgt stets in die hintere Lumbalregion. Das Körpergewicht der bis zu drei Meter langen und 600 kg schweren Tiere wird dabei zunächst konservativ abgeschätzt. Im Fall einer Unterdosierung wird die Dosis 20-25 Minuten nach Erstapplikation durch eine weitere Injektion angepasst und die Narkose falls erforderlich durch multiple Unterhaltungsdosen protrahiert. Um die tatsächliche Dosis im Nachhinein ermitteln zu können, sind die Tiere entweder gewogen oder ihre Masse nach einem Längen-Umfangsquotienten berechnet worden (Castellini & Kooyman 1990). Unter Narkose

werden die Vitalparameter Atmung, Temperatur, Herzfrequenz in Verbindung mit der Sauerstoffsättigung des Blutes fortlaufend sowie in Abständen die kapillare Füllungszeit, die Schleimhautfarbe und der Kornealreflex kontrolliert, um ggf. pharmakologisch intervenieren zu können. Über den Einsatz des Antidots hinaus besteht für den Ausnahmefall einer kritischen Apnoe die Möglichkeit der mechanischen Stimulation, der Applikation eines Atemanaleptikums (Doxapram) und der Intubation.

Ergebnisse

In der Entwicklungsphase des Dosisregimes (Tab. 1a, b) wurden die Präparate sowohl mit als auch ohne vorherige Zwangsmaßnahme (Fangsack nach Stirling 1966) verabfolgt, mit dem Ergebnis, dass sich unter Verwendung des Robbenfangsacks die Einleitungszeit im Einzelfall halbierte.

Tab. 1a-c. Dosierung für Ketamin, Xylazin, Diazepam, Yohimbin (a, b) sowie Dauer von Einleitungsphase, Antagonisierung und Narkose (c) für Weddellrobben, Drescher-Inlet, Antarktis, 1990–1992.

<i>a</i>	n=44	Gewicht [kg]	Einleitungs-dosis [mg/kg]			Unterhaltungs-dosis [mg/kg]			
			Ketamin	Xylazin	Diazepam	Ketamin	Xylazin	Diazepam	
		Mean	252.93	3.07	0.97	0.04	0.85	0.34	0.03
		SD	73.76	0.70	0.17	0.01	0.35	0.20	0.01

<i>b</i>	n=44	Gewicht [kg]	Gesamtdosis [mg/kg]			Antidotdosis [mg/kg]	
			Ketamin	Xylazin	Diazepam	Yohimbin	
		Mean	252.93	3.36	1.04	0.04	0.54
		SD	73.76	0.76	0.24	0.01	0.11

<i>c</i>	n=44	Dauer [min]			
		Einleitung	Antidot	Narkose	
		Mean	23.84	8.32	111.56
		SD	14.02	2.76	48.38

Durch Anpassung des Dosisregimes an die Ketamin-Xylazin Relation der „Hellabrunner Mischung“ (Tab. 2a, b), wurde der Ketaminanteil zugunsten einer Verdopplung der Xylazindosis deutlich reduziert. Die Gesamtnarkosedauer konnte in etwa halbiert werden (vergl. Tab. 1c, 2c).

Tab. 2a-c. Dosierung für Ketamin, Xylazin, Diazepam, Yohimbin (a, b) sowie Dauer von Einleitungsphase, Antagonisierung und Narkose (c) für Weddellrobben, Drescher-Inlet, Antarktis, 1995–2003.

<i>a</i>	n=97	Gewicht [kg]	Einleitungs-dosis [mg/kg]			Unterhaltungs-dosis [mg/kg]			
			Ketamin	Xylazin	Diazepam	Ketamin	Xylazin	Diazepam	
		Mean	375.89	2.13	2.19	0.06	1.11	0.77	0.06
		SD	97.96	1.00	0.62	0.02	0.61	0.34	0.02

<i>b</i>	n=97	Gewicht [kg]	Gesamtdosis [mg/kg]			Antidotdosis [mg/kg]	
			Ketamin	Xylazin	Diazepam	Yohimbin	
		Mean	375.89	2.64	2.29	0.06	0.41
		SD	97.96	1.14	0.69	0.02	0.12

<i>c</i>	n=97	Dauer [min]			
		Einleitung	Antidot	Narkose	
		Mean	<25	~15	77.88
		SD	<25	~15	44.15

Diskussion

Wegen des großen Sicherheitsbereichs der Präparate reicht eine Schätzung des Körpergewichts der Tiere zur Berechnung der adäquaten Dosis aus. Durch die Anpassung an das Dosisregime der Hellabrunner Mischung konnte der atemdepressive Ketaminanteil deutlich zugunsten des Xylazins reduziert werden. Dennoch bleiben Atemstillstände die häufigste und kritischste Komplikation. In vier Fällen konnte trotz rechtzeitiger Applikation des Antidots und Doxapramgabe nicht erfolgreich interveniert werden. Zwei Immobilisationen mit letalem Ausgang stehen möglicherweise mit Hyperthermie in Zusammenhang. Ein Fall ist auf unzureichende Antagonisierung zurückzuführen und in einem weiteren Fall ist die Todesursache unklar. Aus dem Hergang dieser Fälle leiten wir für künftige Narkosen folgende Interventionsmaßnahmen ab: bei Apnoe in Verbindung mit einer Herzfrequenzverlangsamung von ca. 70 auf 30 Schläge pro Minute (dive response) oder Dauer der Apnoe über 10 Minuten wird Doxapram in einer Dosis 200 mg/Tier bis zu drei mal verabreicht. Darüber hinaus wird das Tier in Seitenlage gelegt und physischen Stimuli ausgesetzt. Sofern kein unmittelbarer Erfolg eintritt, muss davon ausgegangen werden, dass ein trachealer Kollaps vorliegt oder das Gaumensegel bzw. das reichlich vorhandene peripharyngeale Gewebe ein mechanisches Atemhindernis darstellen. Eine etwaige Intubation muss deswegen mit äußerster Vorsicht erfolgen.

Die Autoren danken Dr. Sabine Kästner und Dr. Stefan Grundmann, Vetsuisse Faculty, Zürich, CH.

Literatur

- Bodly K., van Polanen Petel, T. & Gales, N. (2005) Immobilisation of free living Weddell seals *Leptonychotes weddellii* using midazolam and isoflurane. *Polar Biology* 28: 631-636
- Bornemann, H. & Plötz, J. (1993) A field method for immobilizing Weddell seals. *Wildlife Society Bulletin* 21(4): 437-441
- Bornemann, H., Mohr, E., Plötz, J. & Krause, G. (1998) The tide as *zeitgeber* for Weddell seals. *Polar Biology* 20: 396-403
- Castellini, M.A. & Kooyman, G.L. (1990) Length, girth and mass relationships in Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*). *Marine Mammal Science* 6(1): 75-77
- Gales, N.J. & Burton, H.R. (1988) Use of emetics and anaesthesia for dietary assessment of Weddell seals. *Australian Journal of Wildlife Research* 15: 423-433
- Gales, N.J. (1989) Chemical restraint and anaesthesia of pinnipeds: a review. *Marine Mammal Science* 5: 228-256
- Kusagaya H. & Sato K. (2001) A safe and practical inhalation anaesthesia for Weddell seals. *Polar Biology* 24: 549-552
- Phelan, J.R. & Green, K. (1992) Chemical restraint of Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*) with a combination of tiletamin and zolazepam. *Journal of Wildlife Diseases* 28(2): 230-235
- Plötz, J., Bornemann, H., Pütz, K. & Steinmetz, R. (1991) Untersuchungen an Pinguinen und Robben im Drescher Inlet, Riiser-Larsen-Schelfeis, In: Miller, H. & Oerter, H. (eds) Die Expedition Antarktis VIII mit FS „Polarstern“ 1989/90, Reports on Polar Research, Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven 86: 41-46
- Plötz, J., Bornemann, H., Pütz, K. & Steinmetz, R. (1994) Untersuchungen an Robben und Pinguinen im Drescher Inlet, Vestkapp, In: Miller, H. & Oerter, H. (eds) Die Expedition Antarktis X mit FS „Polarstern“ 1992, Reports on Polar Research, Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven 152: 112-118
- Plötz, J., Bornemann, H., Gleitz, M. & Günther, S. (1997) Biologische Untersuchungen im Drescher Inlet - Meereislebensgemeinschaften und Weddellrobben, In: Jokat, W. & Oerter, H. (eds) Die Expedition Antarktis XII mit FS „Polarstern“ 1992, Reports on Polar Research, Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven 219: 61-66
- Plötz, J. & Bornemann, H. (1999) Studies at the Drescher Inlet: Seals, Fish, Sea Ice and Hydrography, Diving and foraging behaviour of Weddell seals, In: Arntz, W. & Gutt, J. (eds) The expedition ANTARKTIS XV/3 (EASIZ II) of RV „Polarstern“ in 1998, Reports on Polar Research, Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research 301: 94-98
- Plötz, J., Bornemann, H., Liebsch, N. & Watanabe, Y. (2005) Foraging ecology of Weddell seals, In: Arntz, W.E. & Brey, T. (eds) The expedition ANTARKTIS XXI/2 (BENDEX) of RV „Polarstern“ in 2003/2004, Reports on Polar Research, Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research 503: 63-67
- Stirling, I. (1966) A technique for handling live seals. *Journal of Mammalogy* 47: 543-544
- Wiesner, H. (1982) Medikamentenkombination Xylazin-Ketamin als „Hellabrunner Mischung“. In: Hatlapa H. & Wiesner H. (eds.) Die Praxis der Wildtierimmobilisation. Parey, Berlin pp 27-28