

Vollständig antagonisierbare Injektionsnarkose bei Kleinsäugetern (Nager, Meerschweinchen, Kaninchen)

Julia Henke, Dieter Müller

In Kürze

Die balanzierte Anästhesie ist eine Narkoseform, bei der im Sinne der Polypragmasie mehrere verschiedene Anästhetika und Anästhesiehilfsmittel in sinnvoller Weise so kombiniert werden, dass erwünschte Wechselwirkungen maximal ausgenutzt werden und damit synergistisch und potenzierend die therapeutische Breite der Narkose vergrößert wird. Die vollständig antagonisierbare Anästhesie (VAA) entspricht diesem Ansatz und weist darüber den Vorzug auf, nach Abschluss des Eingriffes wieder aufgehoben werden zu können. Diese Narkoseform ist in erster Linie für kleine Heimtiere gedacht, bei denen ein venöser Zugang im Wachzustand nur schwer zu legen ist. Bei dieser Spezies müssen verhältnismäßig hohe Anästhetikadosen i.m., s.c. oder auch intraperitoneal verabreicht werden, um die chirurgische Toleranz zu erreichen. Diese hohen Dosierungen erzeugen einen langen Nachschlaf, der zur Hypothermie führt, aus der häufig eine Kreislaufdepression mit fatalen Folgen entsteht. Zur VAA werden deshalb nur Anästhetika eingesetzt, die kompetitiv antagonisierbar sind: Opiode, Benzodiazepine und α_2 -Agonisten durch Atipamezol. In einer Mischspritze werden in speziesspezifischer Dosierung als Narkotika Fentanyl, Midazolam und Medetomidin intramuskulär injiziert. Die spätere Antagonisierung erfolgt durch Naloxon, Flumazenil oder Sarmazenil und Atipamezol.

Kleinsäuger und Anästhesie

Der Anteil von kleinen Heimtieren nimmt in der Kleintierpraxis immer mehr zu. Nagetiere erscheinen zunächst als relativ einheitliche Gruppe, dennoch unterscheiden sie sich in anästhesiologischer Hinsicht beträchtlich. Ihnen gemeinsam sind die Probleme, die aus dem geringen Körpergewicht entstehen. Die Hauptprobleme sind die ausgeprägte Neigung zu Störungen von Atmung, Kreislauf, Stoffwechsel und Thermoregulation, die bei allen Narkoseformen in ähnlicher Weise auftreten. Erschwert wird diese Situation durch noch nicht hinreichendes speziesspezifisches Wissen und ungenügende Monitoringmöglichkeiten. Der anästhesiologische Erfolg hängt in erster Linie von der erfolgreichen Vermeidung von Zwischenfällen ab.

Reine Injektionsanästhesie von Nagern

Bei einer reinen Injektionsanästhesie kommt es praktisch nie (im Gegensatz zur Inhalationsanästhesie) zu einer starken Bronchosekretion.

Unter Injektionsanästhesien neigen Nager im Allgemeinen nicht zur Vagotonie, zudem können sie nicht erbrechen.

Auf Anticholinergika (Atropin, Glykopyrrolat) kann verzichtet werden.

Eine chirurgisch belastbare Anästhesie ist mit einem einzigen Anästhetikum nicht möglich, da keines der verfügbaren Injektionsanästhetika alleine alle geforderten Kriterien der Anästhesie (Hypnose, Relaxation, Analgesie) erfüllt.

Injektionsanästhetika müssen daher immer kombiniert werden.

Gut bewährt haben sich neben der Kombination von α_2 -Agonisten mit Ketamin vor allem vollständig antagonisierbare Anästhesieregime mit Midazolam + Medetomidin + Fentanyl.



Abb. 1: Chinchilla in vollständig antagonisierbarer Anästhesie (VAA) zur Zahnbehandlung



Abb. 2: Chinchilla in VAA Toleranzstadium

Substanzen zur medikamentösen Immobilisierung bei Kleinsäugetern

Anästhetika stellen Substanzen dar, die reversibel den Zustand einer eingeschränkten Empfindung und psychischer Dämpfung (Sedation), Bewusstlosigkeit (Hypnose) und Schmerzfreiheit (Analgesie) hervorrufen. Hinzu kann eine mehr oder weniger ausgeprägte Muskelerlaffung (Relaxation) kommen. Keines der heute bekannten Injektionsanästhetika vereint die vier genannten Kriterien. Die Dosierungen und Wirkungsweisen der Injektionsanästhetika sind sehr unterschiedlich und differieren abhängig von Spezies und Applikationsart. Bei der Suche nach einer möglichst risikoarmen Injektionsnarkose für Nagetiere erwies sich die Kombination eines Opiates mit einem Ataraktikum (Benzodiazepin) und einem α_2 -Rezeptoragonisten als besonders geeignet. Durch die Kombination der einzelnen Substanzen lässt sich die Einzeldosierung jedes Anästhetikums deutlich reduzieren, ohne dass ein Wirkungsverlust zu verzeichnen ist. Durch die relativ geringe Menge der Einzelsubstanz ergibt sich eine starke Minimierung der unerwünschten Nebenwirkungen, die jedes Anästhetikum per se besitzt. Für alle drei Bausteine der Nagernarkose existieren zudem spezifische Antagonisten, die eine rasche Aufhebung der Narkose ermöglichen. Ein langer Nachschlaf ist bei Nagetieren wegen der immanenten Hypothermiegefahr und Bradypnoe unerwünscht und gefährlich. Die meisten Narkosezwischenfälle erfolgen bei diesen Spezies während der postoperativen Phase.

Fentanyl (Fentanyl-Janssen®, Fentanyl-Curamed®)

Fentanyl gehört zu den stark wirkenden Opiatagonisten. Es wird in prä- intra- und postoperativ als potentes Analgetikum eingesetzt. Sein hervorsteckendes Charakteristikum ist die kurze Wirksamkeit. Als Nebenwirkungen treten eine dosisabhängige Atemdepression und speziesabhängig eine Sedation oder Exzitation (Hamster, Gerbil) auf. In Kombination mit einem Hypnotikum reduziert es dessen Dosismenge um etwa die Hälfte. Fentanyl ist ein Humanarzneimittel und fällt unter das Betäubungsmittelgesetz. Es kann für den Einsatz in der Tiermedizin umgewidmet werden, da es kein gleichwertiges kurzwirksames Opiat gibt. Durch Naloxon (Narcanti®-vet) kann Fentanyl wieder vollständig von den Opiatrezeptoren verdrängt werden.



Abb. 3: Fentanyl

Midazolam (Dormicum®, Midazolam-Curamed®, diverse Generika)

Midazolam gehört wie das Diazepam zu der Gruppe der Benzodiazepine. Es wirkt anxiolytisch, leicht relaxierend und krampfhemmend. Eine analgetische Wirkung fehlt. Die Nebenwirkungen auf Kreislauf und Atmung sind äußerst gering. Midazolam ist ein Ataraktikum der neueren Generation und wasserlöslich; durch seinen neutralen pH ist es nicht Gewebe reizend (i.m. Injektion!) und mit anderen Anästhetika mischbar. Aus diesen Gründen wird es dem Diazepam vorgezogen. Als spezifische Antagonisten fungieren das Flumazenil und Sarmazenil.



Abb. 4: Midazolam, Generikum

Medetomidin (Domitor®)

Der sehr spezifische α_2 -Adrenozeptoragonist Medetomidin wird auch als sedativ-hypnotisches Analgetikum bezeichnet. Medetomidin ist ca. 10 mal mehr α_2 -spezifisch als Xylazin und führt nicht zu dessen gefürchteten lang anhaltenden Blutdruckabfall. Die zentrale Dämpfung erfolgt durch eine gesteigerte GABA-Freisetzung und verminderte Acetylcholinfreisetzung im Gehirn. Die analgetische Wirkung beruht auf einer Hemmung der spinalen nozizeptiven Reflexaktivität. Als Nebenwirkungen treten eine ausgeprägte Bradykardie und eine Begünstigung von Herzarrhythmien auf. Aus diesem Grunde sollte immer eine möglichst geringe Dosierung des Medetomidins angestrebt werden. Höhere Dosierungen verstärken nicht den sedativen Effekt – sie verlängern vor allem die Wirkdauer. Medetomidin wird in der Leber metabolisiert und über die Nieren ausgeschieden. Mit Atipamezol (Antisedan®) steht ein kompetitiver Antagonist zur Verfügung.



Abb. 5: Medetomidin

Naloxon (Narcanti®-vet)

Naloxonhydrochlorid besitzt ausschließlich antagonistische Wirkungen auf die Opioidrezeptoren, besonders auf die μ -Rezeptoren, die für die supraspinale Analgesie und Atemdepression verantwortlich sind. Zur Aufhebung der Opioidwirkung beträgt die Dosierung bei vielen Spezies in der Regel 0,003 mg/kg KGW - es gibt jedoch bei den Nagetieren teilweise erhebliche Abweichungen (Tab. 1). Naloxon überwindet die Blut-Hirnschranke sehr schnell und führt bereits 1,5 bis 3 Minuten nach der Injektion zum Wirkungseintritt. Die Verträglichkeit von Naloxon ist selbst bei starker Überdosierung sehr gut, es sind keine Nebenwirkungen bekannt (Erhardt et al, 1987).



Abb. 6: Naloxon

Flumazenil (Anexate®) Sarmazenil (Sarmasol® ad us. vet.)

Flumazenil (Anexate®, Humanpräparat) und das Sarmazenil (Sarmasol® ad us. vet., Schweiz) sind hochspezifische Benzodiazepin Antagonisten, deren Wirkung auf einer kompetitiven Verdrängung der

Benzodiazepine von den Rezeptoren im ZNS beruht. Der Wirkungseintritt von Sarmazenil nach Injektion erfolgt sehr rasch, meistens innerhalb von weniger als einer Minute. Die systemische Verträglichkeit ist sehr gut; es kann mit Naloxon und Atipamezol in der Mischspritze verabreicht werden. Sarmazenil wird sehr schnell ausgeschieden. Die Eliminationshalbwertszeit (beim Hund) beträgt etwa 40 Minuten. Flumazenil ist ein kostspieliges Medikament, das Sarmazenil ad us. vet. (Schweiz) ist deutlich preiswerter.



Abb. 7 a: Flumazenil (Humanpräparat)



Abb. 7 b: Flumazenil (Humanpräparat)

Atipamezol (Antisedan®)

Atipamezol ist ein hoch potenter, selektiver und spezifischer α_2 -Adrenozeptorantagonist, der an zentralen und peripheren α_2 -Rezeptoren ansetzt. Die α_2 -vermittelten Begleiterscheinungen wie Hypotonie, Bradykardie und AV-Block werden beseitigt. Sein atemstimulierender Effekt lässt die arterielle Sauerstoffsättigung ansteigen. Die unter Medetomidin auftretende Hypothermie wird ebenfalls antagonisiert. Die Halbwertszeit liegt (beim Hund) bei etwa 2 - 3 Stunden, deshalb kommt es zu keinem Rückfall in eine Medetomidin-bedingte Sedation. Alleine verabreicht (ohne vorhergehende Gabe von Medetomidin oder Xylazin) bewirkt Atipamezol einen erhöhten Noradrenalin- und Serotonin-Umsatz im Gehirn, wodurch Exzitationen, Unruhe und Hypermotorik entstehen. Prinzipiell sind die Antagonisten Naloxon und Flumazenil etwas kürzer wirksam, was bei einer sehr frühen Antagonisierung z. B. nach 15 - 20 Minuten die Gefahr eines Rebounds mit sich bringt. Aus diesem Grunde sollten die Antagonisten in diesem Fall etwas überdosiert werden.



Abb. 8: Atipamezol

Anästhesie	Ratte	Maus	Gerbil	Hamster	Chinchilla	Kaninchen	Meerschweinchen
Fentanyl	0,005	0,05	0,03	0,033	0,02	0,02	0,025
Midazolam	2,0	5,0	7,5	3,3	1,0	1,0	1,0
Medetomidin	0,15	0,5	0,15	0,33	0,05	0,2	0,2

Antagonisierung							
Naloxon	0,12	1,2	0,5	0,8	0,05	0,03	0,03
Flumazenil	0,2	0,5	0,4	0,33	0,1	0,1	0,1
Atipamezol	0,75	2,5	0,375	1,7	0,5	1,0	1,0

Tabelle 1: Übersicht der Dosierungen (mg/kg KGW) der Anästhetika und deren Antagonisten bei den unterschiedlichen Heimtierspezies. Zu beachten ist, dass die Dosierungen nicht von einer Spezies auf die andere übertragen werden können.

Hinweise zur Anästhesie von Meerschweinchen

- Meerschweinchen sind sehr schwierig zu anästhesieren.
- Bei vielen Narkoseverfahren (besonders Injektionsnarkose) kommt es nicht selten zu schweren Zwischenfällen, die mitunter letal enden.
- Aus diesem Grunde sind eigentlich nur zwei Narkoseverfahren zu empfehlen:
1.) die reine Inhalationsnarkose mit Isofluran, wobei diese wegen der starken Bronchosekretion auch problematisch sein kann und deshalb nur in Ausnahmefällen nach Atropinprämedikation angewandt werden sollte.
2.) die antagonisierbare Kombinationsnarkose mit Medetomidin + Midazolam + Fentanyl (Domitor® + Dormicum® + Fentanyl-Janssen®).
- Präoperativ sollte kein Nahrungs- und Wasserentzug erfolgen - wegen der Gefahr der Hypoglykämie und Veränderungen der Darmflora mit nachfolgendem Endotoxinschock.
- Wärmeverluste sind so gering wie möglich zu halten (Wärmekissen, Rotlichtlampe).

Gewicht	500 – 1.500 g
Temperatur	37,7 – 39,5° C
Atemfrequenz	100 – 130 pro Minute (!)
Herzfrequenz	150 – 280 pro Minute

Tabelle 2: Physiologische Parameter von Meerschweinchen

Kennzeichen des Toleranzstadiums

- Lidreflex nicht mehr vorhanden
- Kornealreflex vorhanden
- Bulbus leicht rotiert
- Zwischenzehenreflex unvollständig vorhanden
- Atmung: regelmäßig, Frequenz sollte nur wenig niedriger als physiologisch sein

Hinweise zur Inhalationsnarkose beim Meerschweinchen

- Sevofluran eignet sich nicht zur Inhalationsanästhesie beim Meerschweinchen, seine Anwendung ist sehr gefährlich, da es zu Atemstörungen in Form einer Asphyxie und starken Bronchosekretion, die auch nicht durch Atropin zu verhindern ist, kommen kann.
- Bei der reinen Inhalationsnarkose mit Isofluran (Halothan gilt als obsolet, da hepato- und kardiotoxisch) muss vorher unbedingt eine Prämedikation mit Atropin (0,05 mg/kg KGW i.m. 10 Minuten vor Einleitung) oder Glykopyrrolat (Robinul®) durchgeführt werden, da es sonst zu starker Salivation und Bronchosekretion kommt.
Die Einleitung erfolgt mit 3 - 5 Vol. % Isofluran bevorzugt in einer kleinen zylindrischen Narkosekammer oder im AUSnahmefall auch über die Atemmaske.
- Sobald das Tier einschläft ist die sofort Isoflurankonzentration zu reduzieren und situationsbezogen auszusteuern (1 – 3 Vol. %). Bei einer Apnoe wird die Isofluranzufuhr unterbrochen und nur noch reiner Sauerstoff zugeführt.
- Es ist darauf zu achten, dass die Atemfrequenzen nicht um mehr als 25 % der präanästhetischen Werte abnehmen. Eine Bradyпноe stellt beim Meerschweinchen einen absoluten respiratorischen Notfall dar.
- Die orotracheale Intubation wird nicht empfohlen, da Meerschweinchen physiologischer Weise Futterreste in der Mundhöhle aufweisen, die nach tracheal verschleppt werden könnten.
- Isofluran wirkt hypnotisch, muskelrelaxierend aber nur wenig analgetisch, deshalb empfiehlt es sich nur für kürzere weniger schmerzhaftere Eingriffe.
- Die Aufwachphase nach einer reinen Isoflurannarkose beträgt nur wenige Minuten.
- Zur postoperativen analgetischen Versorgung ist die präemptive Gabe eines geeigneten NSAIDs oder von Metamizol zu erwägen.
- Die reine Inhalationsanästhesie führt zu einem sehr deutlichen Blutdruckabfall.

Narkosegas	Einleitung	Aufrechterhaltung
Isofluran	3 – 5 Vol. %	1 – 3 Vol. %

Tabelle 3: Inhalationsnarkose beim Meerschweinchen

Vollständig antagonistisierbare Injektionsnarkose (VAA) beim Meerschweinchen

Wegen der mäßigen analgetischen Wirkung von Isoflurannarkosen, der durch das reizende Gas verursachten Bronchosekretion und der unbefriedigenden Wirkung herkömmlicher Injektionsnarkosen bietet sich beim Meerschweinchen die VAA besonders an. Sie bietet die Vorteile einer "*balanced anaesthesia*". Der α_2 -Adrenorezeptor Agonist **Medetomidin**, das Benzodiazepin **Midazolam** (nicht Diazepam!) und das Opiatanalgetikum **Fentanyl** werden in einer Mischspritze kombiniert und intramuskulär verabreicht.

Hinweis: Die s.c. Applikation ist beim Meerschweinchen absolut unzuverlässig.

Die chirurgische Toleranz tritt ca. 15 Minuten nach i.m. Gabe ein und hält anschließend etwa 30 Minuten an. Zur Verlängerung kann beim Meerschweinchen einmalig 1/3 bis 2/3 der Ausgangsdosierung i.m. nachgegeben werden.

Durch die Kombination kann die Dosierung der Einzelmittel stark verringert werden und damit auch die Gefahr von potenziellen Nebenwirkungen dieser potenten Anästhetika.

Die Antagonisierung wird nach Ende des Eingriffes subkutan verabreicht.

Wie bei allen Injektionsnarkosen macht die zusätzliche Gabe von Sauerstoff über eine Atemmaske die Narkose noch sicherer.

Die einzelnen Anästhetika und Antidota können in der Mischspritze aufgezogen werden.

Man kann eine größere Menge (z.B. für 5 kg KGW, Tabelle 4) in einer Spritze vormischen und an Hand der Tabelle nach Körpergewicht das errechnete Volumen injizieren. Dieses Verfahren erspart umständliches Hantieren und gilt sowohl für die Anästhesie als auch für die Antagonisierung. Die Dosierung ist erleichtert und sollte wegen der notwendigen Genauigkeit mit einer Tuberkulinspritze erfolgen.

Praxistipp

Nicht verbrauchte Mischungen können (Hantieren unter sterilen Kautelen vorausgesetzt!) im Kühlschrank über einen gewissen Zeitraum aufbewahrt werden und stehen so jederzeit zur Verfügung.



Abb. 9: Meerschweinchen in VAA Toleranzstadium

Dosierungsangaben der VAA Kombinationsnarkose beim Meerschweinchen

Narkotika

Medetomidin 0,2 mg/kg + Midazolam 1,0 mg/kg + Fentanyl 0,025 mg/kg i.m.

Antagonisten

Atipamezol 1,0 mg/kg + Flumazenil 0,1 mg/kg + Naloxon 0,03 ml/kg i.m.

Anmischen der Injektionsanästhetika

ausreichend für 5 kg KGW	
Domitor®	1 ml
Dormicum®	1 ml
Fentanyl®	2,5 ml
Gesamtvolumen	4,5 ml

Tabelle 4: Anmischen der VAA Narkotika für Meerschweinchen (und Kaninchen)

Anmischen der Antagonisten

ausreichend für 5 kg KGW	
Antisedan®	1 ml
Anexate®	5 ml
Narcanti®-vet	0,375 ml
Gesamtvolumen	6,375 ml

Tabelle 5: Anmischen der VAA Antagonisten für Meerschweinchen (und Kaninchen)



Abb 10: Gebrauchsfertige Mischungen



Abb. 11: VAA für Diagnostik



Abb. 12 Röntgenbild des Tieres aus Abb. 11



Abb. 13: VAA für Behandlung



Abb. 14: Injektion der Antagonisten



Abb. 15: vollständiges Erwachen nach wenigen Minuten

Dosierungstabelle für die Injektionsnarkose beim Meerschweinchen

Gewicht (g)	Domitor (ml)	Dormicum (ml)	Fentanyl (ml)	Mischung (ml)
100	0,02	0,02	0,05	0,09
150	0,03	0,03	0,075	0,14
200	0,04	0,04	0,1	0,18
250	0,05	0,05	0,125	0,23
300	0,06	0,06	0,15	0,27
350	0,07	0,07	0,175	0,32
400	0,08	0,08	0,2	0,36
450	0,09	0,09	0,225	0,41
500	0,1	0,1	0,25	0,45
550	0,11	0,11	0,275	0,50
600	0,12	0,12	0,3	0,54
650	0,13	0,13	0,325	0,59
700	0,14	0,14	0,35	0,63
750	0,15	0,15	0,375	0,68
800	0,16	0,16	0,4	0,72
850	0,17	0,17	0,425	0,77
900	0,18	0,18	0,45	0,81
950	0,19	0,19	0,475	0,86
1000	0,2	0,2	0,5	0,90
1050	0,21	0,21	0,525	0,95
1100	0,22	0,22	0,55	0,99
1150	0,23	0,23	0,575	1,04
1200	0,24	0,24	0,6	1,08

Dosierungstabelle für die Antagonisierung beim Meerschweinchen

Gewicht (g)	Antisedan (ml)	Anexate (ml)	Narcanti (ml)	Mischung (ml)
100	0,02	0,1	0,0075	0,13
150	0,03	0,15	0,01125	0,19
200	0,04	0,2	0,015	0,26
250	0,05	0,25	0,01875	0,32
300	0,06	0,3	0,0225	0,38
350	0,07	0,35	0,02625	0,45
400	0,08	0,4	0,03	0,51
450	0,09	0,45	0,03375	0,57
500	0,1	0,5	0,0375	0,64
550	0,11	0,55	0,04125	0,70
600	0,12	0,6	0,045	0,77
650	0,13	0,65	0,04875	0,83
700	0,14	0,7	0,0525	0,89
750	0,15	0,75	0,05625	0,96
800	0,16	0,8	0,06	1,02
850	0,17	0,85	0,06375	1,08
900	0,18	0,9	0,0675	1,15
950	0,19	0,95	0,07125	1,21
1000	0,2	1	0,075	1,28
1050	0,21	1,05	0,07875	1,34
1100	0,22	1,1	0,0825	1,40
1150	0,23	1,15	0,08625	1,47
1200	0,24	1,2	0,09	1,53

Schmerztherapie

Durch die Antagonisierung bei der VAA werden die analgetischen Komponenten des Medetomidin und Fentanyl sofort vollständig aufgehoben. Bei schmerzhaften Eingriffen bietet sich zur analgetischen Versorgung (für gering bis mittelgradige Schmerzen) am besten präemptiv (ca. 30 Minuten vor der Operation) die Gabe von nicht-steroidalen Antiphlogistika an. Die Opioidanalgetika können allein oder in Kombination mit nicht-steroidalen Antiphlogistika (NSAIDs) gegeben werden.

Medikament	Dosierung	Frequenz
Caprofen	4 mg/kg	1 x tägl. s.c.
Meloxicam	0,2 mg/kg am ersten Tag 0,1 mg/kg ab dem 2. Tag	1 x tägl. p.o, s.c.
Metamizol	1 – 2 Tropfen	alle 5 Stunden
Buprenorphin (Temgesic)	0,1 – 0,5 mg/kg	3 x tägl. s.c.

Tabelle 8: Analgetika beim Meerschweinchen



Abb. 16: Schmerzhaftes Eingriffe (z. B. Amputationen) erfordern bei der VAA eine zusätzliche postoperative Analgesie



Abb. 17: Antagonisierter VAA Patient nach Amputation unter dem NSAID Caprofen (Rimadyl®)

Antagonisierbare Injektionsnarkose beim Kaninchen

- Die Dosierungstabellen für Meerschweinchen können wegen der nahezu identischen Dosierungsangaben (Tabelle 1) auch für Kaninchen verwendet werden.
- Kaninchen neigen bei allen ungewöhnlichen Maßnahmen zu einer hohen Katecholaminausschüttung, die zu schweren Tachyarrhythmien und schließlich zum plötzlichen Tod führen kann.
- Kaninchen weisen relativ häufig pathologische Lungenveränderungen auf, ohne klinisch auffällig zu sein (Pasteurella-multocida-Pneumonie, Kaninchenschnupfenkomplex).
- Die Reflexaktivität ist bei Kaninchen gegenüber anderen Tierarten erhöht.
- Die Beurteilung der Anästhetietiefe anhand der klassischen Reflexe ist beim Kaninchen erschwert.
- Der Kornealreflex ist selbst bei sehr tiefer Anästhesie noch erhalten. Sein plötzliches Verschwinden, ein Hervortreten des Bulbus mit Blick in die Ferne und ein starker Nickhautvorfall (so genanntes Fischauge) sind höchste Alarmzeichen und weisen auf einen lebensbedrohlichen Narkosezustand hin.
- Die antagonistisierbare Injektionsanästhesie mit Fentanyl, Midazolam und Medetomidin bietet beim Kaninchen die Möglichkeit einer schonenden und sicheren Narkose, die wenig Stressbelastung auslöst.
- Die Herz- und Atemfrequenz fallen dabei deutlich ab.
- Es empfiehlt sich immer eine Sauerstoffgabe, die Intubation ist für Geübte möglich.
- Die vollständige Antagonisierung mit zügigem Erwachen ist jederzeit möglich.
- Da die Relaxation im Kieferbereich bei dieser Narkose relativ schlecht sein kann, muss bei Zahneingriffen z.B. zusätzlich Propofol verabreicht werden.
- Wegen des gut durchführbaren venösen Zuganges über die Ohrdrainvenen ist natürlich auch die Einleitung und Fortführung einer Anästhesie mit Propofol möglich.



Abb. 18: Fischauge - Hinweis auf einen lebensbedrohlichen Narkosezustand

Warnhinweis

Zwergkaninchen sind besonders anästhesiesensibel - sie benötigen nur 2/3 der Anästhesiedosis von Stallkaninchen.

Weißer Neuseeländer-Kaninchen sind sehr stressanfällig.

Hinweise zur Inhalationsanästhesie beim Kaninchen

Die weiterführende Inhalationsanästhesie mit Isofluran nach vorheriger Einleitung mit der VAA empfiehlt sich vor allem für größere und länger dauernde operative Eingriffe und in den Fällen, in denen die Injektionsanästhesie nicht ausreichend erscheint. Eine Nachdosierung der VAA Narkotika wie beim Meerschweinchen wird nicht empfohlen. Auf der anderen Seite ist eine reine Maskeneinleitung mit Isofluran nicht zu empfehlen, da die Kaninchen dabei starke Abwehrbewegungen zeigen und sehr gestresst werden. Hinzu kommt eine ausgeprägte Atemdepression mit einer eventuell 30 - 180 Sekunden dauernden Apnoe. Bei der Maskeneinleitung besitzt man während dieses Zwischenfalls keine Möglichkeit zur Beatmung. Die reine Mononarkose mit Isofluran ist aus diesen Gründen und wegen der unzulänglichen Analgesie normalerweise nicht anzuraten.

Fazit

Die vollständig antagonisierbare Anästhesie (VAA) ist eine reine Injektionsanästhesie und zeichnet sich durch ihre gute Steuerbarkeit aus. Eine besondere Ausrüstung ist nicht erforderlich; sie erfordert jedoch anästhesiologisches Wissen über die Eigenschaften der verschiedenen verwendeten Pharmaka. Das Legen eines intravenösen Katheters ist nicht erforderlich. Nachteilig ist die notwendige Bevorratung mit drei Narkosemitteln und drei Antagonisten. Der Preis, besonders für die Antagonisierung, erscheint auf den ersten Blick hoch, wird aber durch das sehr viel geringere Narkoserisiko mehr als aufgewogen und von den Tierbesitzern bei entsprechender Aufklärung über Risiken und Nebenwirkungen gerne akzeptiert.

Anschrift des Autoren

Dr. Julia Henke
Zentrum für Präklinische Forschung
Klinikum rechts der Isar, TU München
Ismaningerstr. 22
81675 München
mailto:julia.henke@lrz.tum.de

Dr. Dieter Müller
Fachtierarzt für Kleintiere, Chirurgie
Kempener Str. 59
52525 Heinsberg
<mailto:info@mueller-heinsberg.de>
www.mueller-heinsberg.de

Literaturverzeichnis

- Henke J., Erhardt W. Notfälle unter Anästhesie bei Kleinsäugetern. In: Erhardt W., Henke J., Lendl C. Narkosenotfälle. Enke Verlag Stuttgart 2002; 193-218
- Erhardt W., Henke J., Haberstroh J.: Anästhesie & Analgesie beim Klein- und Heimtier, Schattauer Verlag Stuttgart, 2004
- Erhardt W., Stephan M., Geißdörfer K., Schindele M., Ascherl R., Stemberger A.: Zum klinischen Einsatz des Opioidantagonisten Naloxon beim Hund. Tierärztl. Prax. 15, 213-218; 1987
- Wasel E. in Gabrisch, Zwart: „Krankheiten der Heimtiere“, Schlütersche Verlagsanstalt, 6. Auflage, 2005
- Flecknell PA. Postoperative care. In: Laboratory animal anaesthesia. London: Academic press 1996; 127-158