

# Anwendung von Medetomidin in der Heimtierpraxis

von Julia Henke und Jacqueline Reinert

**Heimtiere werden immer häufiger als Patienten in der Kleintierpraxis vorgestellt. Somit steigt auch die Anzahl der Anästhesien für chirurgische Eingriffe und diagnostische Maßnahmen auf dem Heimtiersektor. Meist sind die Voraussetzungen in Ausstattung und Narkoseüberwachung für die kleinen „Schnellstoffwechsler“ nicht optimal gegeben. Deshalb sollte eine den speziellen Bedürfnissen angepasste und bestmöglich steuerbare Anästhesiemethode gewählt werden. Die vorgestellten Krankheitsbilder der Tiere variieren sehr stark. Bei Kaninchen kommt es häufig zu Tympanie oder Traumata des Bewegungsapparates. Meerschweinchen leiden oft an Eierstocksysten und Kleinnager an Tumoren. Die Kastration ist eine wiederholt gegebene Anästhesieindikation bei allen Heimtierespezies.**

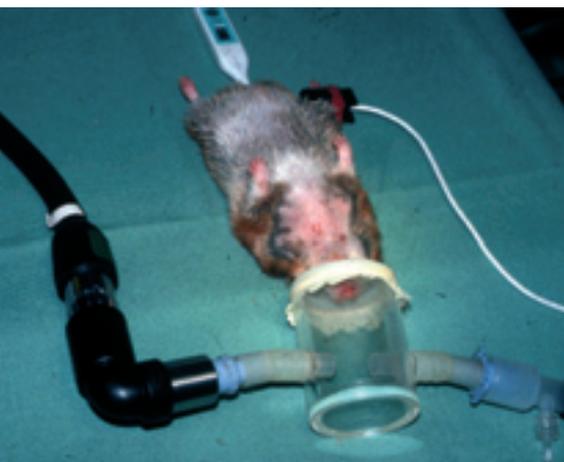


Abb. 1: Heimtieranästhesieplatz (Temperaturkontrolle, Pulsoximetrie, Sauerstoffversorgung)

## Allgemeines zur Anwendung von Medetomidin

Die Durchführung jeder Anästhesie muss gut geplant sein und folgende Voraussetzungen sollten zunächst überprüft werden:

- Sind die Pharmaka für diese Spezies geeignet?
- Sind die Pharmaka für die spezielle Anamnese geeignet?
- Sind benötigte Einmalartikel oder eine geeignete Anästhesieausrüstung vorhanden?
- Sind geeignete analgetische Substanzen vorhanden?

Mit dem  $\alpha_2$ -Adrenozeptoragonisten Medetomidin steht der Tiermedizin auch in der Heimtieranästhesie ein potentes Anästhetikum, das antagonisiert werden kann, zur Verfügung. Medetomidin ist ein Sedativum mit analgetischer und relaxierender Wirkung, das entweder zur sedativen Prämedikation alleine oder in Kombinationsanästhesien verwendet wird. Beim Einsatz von Medetomidin in Verbindung mit anderen anästhetisch wirksamen Substanzen muss man bedenken, dass es etwa 10-mal potenter als Xylazin wirkt. Die Selektivität für  $\alpha_2$ -Rezeptoren ist stärker ausgeprägt. Im Gegensatz zu Xylazin ist Medetomidin für Kombinationsanästhesien aufgrund einer geringeren Nebenwirkungsrate besser geeignet. Es kann i.v., i.m., i.p. und s.c. appliziert werden. Durch erhöhte Dosierungen kann der sedative Effekt nicht verstärkt, jedoch die Wirkdauer verlängert werden. Medetomidin kann bis zu 3 Stunden sedativ und bis ca. 40 Minuten analgetisch wirken. Eine Muskelrelaxation ist aufgrund der Hemmung der inter-

neuralem Reizübertragung im Rückenmark gegeben. Das Kreislaufsystem wird durch Bradykardie, Herzrhythmusstörungen (z. B. AV-Blocks) und periphere Vasokonstriktion (nach Anästhesieeinleitung bis 30 Minuten) und eine dadurch resultierende Hypertonie belastet. Wie andere Anästhetika auch, kann es eine erhebliche Atemdepression bewirken. Zusätzlich hemmt es wie alle  $\alpha_2$ -Agonisten die Insulinfreisetzung aus dem Pankreas, was zu einer Hyperglykämie führt. Im Gegensatz zu Xylazin verursacht Medetomidin kaum eine Hypothermie, es können lediglich minimale Abweichungen auftreten. Zusätzlich wird die Ausschüttung von ADH gehemmt mit der Folge einer gesteigerten Diurese. Daher sollte es nicht bei Diabetikern, nieren- und herzkranken Patienten angewendet werden. Medetomidin ist auch bei folgenden Situationen kontraindiziert: Schock, Atemwegserkrankungen. Medetomidin kann im Vergleich zu Xylazin auch bei trächtigen Tieren angewendet werden, da die Abortrate geringer ist.

Nebenwirkungen können u.a. sein: oben genannte Wirkungen auf den Kreislauf (Bradykardie, Herzrhythmusstörungen, Hypertonie), Zyanose, Muskelzittern, Flüssigkeitsverlust durch die massive Diurese. Ebenfalls sollte bei der Anwendung von Medetomidin (wie auch bei allen anderen Anästhetika) auf die Erhaltung der Körpertemperatur geachtet werden, denn Hypothermien bei den kleinen Heimtieren

	Kaninchen	Meer-schweinchen	Chinchilla	Degu	Ratte	Hamster	Gerbil	Maus
Aktivität	TA u. DA	TA u. DA	DA u. NA	TA	DA u. NA	NA	TA u. NA	DA u. NA
Lebenserwartung	5-8 J	4-8 J	Bis 20 J	4-10 J	Ca. 3 J	2-3 J	3-5 J	2-2,5 J
Gewicht g (erwachsen)	500-1500 Zwergkan. 1000-7500 Stallkan.	500-1500	400-600	170-350	300-800	40-100 Zwergh. 80-180 Syr. Goldh.	50-130	20-60
Körpertemp.°C	37,0-39,5	37,7-39,5	38,5	38,1-39,5	37,0-39,5	36,1-38,9	37,5-39,0	37,5-39,0
Atemfrequenz/min	32-100	100-130	80-120		70-150	35-135	70-120	100-160
Herzfrequenz/min	120-330	150-280	160-200		250-500	200-500	260-600	310-840

Tabelle 1: Speziespezifische, physiologische Daten im Wachzustand

TA = tagaktiv, DA = dämmerungsaktiv, NA = nachtaktiv, J = Jahre

können zu einer starken Reduzierung des Stoffwechselgeschehens und zu einer massiven Verlängerung der Anästhesiezeit und somit zu einer schlechteren Rekonvaleszenz führen.

Zur Antagonisierung von Medetomidin kann Atipamezol als  $\alpha_2$ -Adrenozeptorantagonist in der 4-6 fachen Medetomidindosis verwendet werden. Dabei kommt es zu einer Aufhebung aller durch

Medetomidin verursachten Veränderungen. Bei der Kombination mit Ketamin kann bei Ratte und Kaninchen problemlos nach 45 bzw. 60 Minuten teilantagonisiert (s.c.) werden. Die vollständige Antagonisierung sollte bei allen Spezies sofort nach Beendigung des Eingriffes s.c. durchgeführt werden. Diese kann aber in Notfällen vorzeitig appliziert werden. Bei i.v. Applikation sollte nur die halbe Dosis verwendet werden.

Die Anwendung dieses Antagonisten kann somit bei den Kleinsäugetern routinemäßig und auch in Notfällen zur Erhaltung des Stoffwechsels lebensrettend sein.

**Klinische Wirkung**

Durch Verwendung von Medetomidin alleine in einer Dosis von bis 0,1 (Gerbil) bis 0,3 (Hamster) mg/kg KGW (Tabelle 2) kann das Anästhesiestadium II (starke Sedation) und in Kombination mit z.B. Ketamin das Anästhesiestadium III2 (Stadium der chirurgischen Toleranz) erreicht werden. Diese Narkoseart ist nur teilantagonisierbar. Bei Nagern sehr zu empfehlen ist die Anwendung von Medetomidin mit Opiaten und Benzodiazepinen im Rahmen einer vollständig antagonisierbaren Anästhesie (VAA), da hier die Wirkdauer und die Anästhesietiefe für chirurgische Eingriffe lange ausreichend ist und unmittelbar nach dem Eingriff vollständig antagonisiert werden kann, um dem Patienten unnötig lange Nachschlafzeiten zu ersparen. Zudem wird eine ausgezeichnete Relaxation erreicht (Tabellen 3-9). Hierbei muss allerdings darauf geachtet werden, dass der Patient bei

Tierart	Dosis (mg/kg)	Applikationsweise	Anmerkungen
Ratte	0,15	i.m.	Leichte bis mittelgradige Sedation
Maus	0,25	s.c.	Leichte Sedation
Gerbil	0,1-0,2	s.c., i.p.	Leichte bis mittelgradige Sed., evtl. weckbar
Meerschweinchen	0,15	i.m., evtl. s.c.	
Hamster	0,2-0,3	s.c.	
Chinchilla	0,15	i.m.	Starke Sedation, nach ca. 10 min. Stellreflex negativ
Kaninchen	0,1-0,25-0,35	i.m.	Leichte bis mittelgradige Sedation

Tabelle 2: Dosierungstabelle für die Sedation mit Medetomidin

### Tabellen 3 – 9: Dosierungstabellen für die Kombinationsanästhesie mit Medetomidin

Zur Überprüfung der Narkosestadien können beim Kleinsäuger der Lidreflex und der Fußrückziehreflex der Hintergliedmaßen (durch Kneifen an der Krallenbasis auszulösen) herangezogen werden.

#### – Ratte –

Anästhetikum/ Antagonist	Dosis (mg/kg)	Applika- tionsweise	Anmerkungen
Medetomidin + Fentanyl + Midazolam	0,15 0,005 2,0	i.m.	zur Verlängerung kann 1/3 der Ausgangsdosierung i.m. oder i.p. nachdosiert werden.
Antagonisierung: Atipamezol + Naloxon + Flumazenil	0,75 0,12 0,2	s.c.	Auch eine Analgesie erhaltende Antagonisierung ist möglich durch Ersatz des Naloxon durch Buprenorphin (0,05 mg/kg)
Medetomidin + Ketamin	0,25-0,5 60-75	i.m., s.c.	Narkosedauer 20 - 180 min (bis zu 300 min), Polyurie, Hypothermie, Teilantagonisierung frühestens nach 45 min bzw. bei Notfall
Medetomidin + Midazolam	0,15 2	i.m.	Für kleine chirurgische und nur leicht schmerzhaft Eingriffe geeignet
Antagonisierung: Atipamezol + Flumazenil	0,75 0,4	s.c.	

#### – Maus –

Es gibt starke stamm-, familien- und geschlechtsabhängige Unterschiede in der Wirkstärke der einzelnen Anästhesiemethoden.

Anästhetikum/ Antagonist	Dosis (mg/kg)	Applika- tionsweise	Anmerkungen
Medetomidin + Fentanyl + Midazolam	0,5 0,05 5,0	i.p.	Chir. Toleranz nach 10 – 20 Minuten, Nachschlaf ohne Wärme sehr lang, zur Verlängerung der Anästhesie kann 1/3 der Ausgangsdosierung i.p. nachdosiert werden, ca. 30 min. nach Antagonisierung oft Unruheerscheinungen
Antagonisierung: Atipamezol + Naloxon + Flumazenil	2,5 1,2 0,5	s.c.	Starke Stammunterschiede in benötigter Dosierung
Medetomidin + Ketamin	0,25 100 – 150	i.p.	Schlafen nach 5 min für ca. 80 min, dabei ca. 30 min chir. tolerant

jedem schmerzhaften Eingriff rechtzeitig, d.h. eventuell schon vor der Operation, bzw. spätestens zu Beginn der Anästhesie mit den notwendigen Analgetika (z.B. NSAIDs oder Metamizol) zur Vermeidung postoperativer Schmerzen abgedeckt ist.

Durch die Kombination mit Ketamin können unerwünschte Neben-

wirkungen vermieden und eine Potenzierung positiver Wirkeigenschaften beider Substanzen erreicht werden. Hierbei wird die kataleptische Wirkung des Ketamins aufgehoben. Die Herzfrequenz erreicht dabei einen moderaten Wert, wobei die Atmung kräftig erfolgt und der Herzrhythmus regelmäßig bleibt.

#### Vorbereitungen für die Allgemeinanästhesie von kleinen Heimtieren

Einrichtung eines speziellen Anästhesieplatzes für Heimtiere, bzw. Tiere unter 1 kg KGW: Immer vorhanden sein müssen: eine Möglichkeit zur Sauerstoffsubstitution, Wärmemöglichkeiten (inkl. Monitoring der Körpertemperatur),

**- Gerbil -**

Reagieren auf Opiate mit Aufregungserscheinungen.

Anästhetikum/ Antagonist	Dosis (mg/kg)	Applika- tionsweise	Anmerkungen
Medetomidin + Fentanyl + Midazolam	0,15 0,03 7,5	s.c.	
Antagonisierung: Atipamezol + Naloxon + Flumazenil	0,375 0,5 0,4	s.c.	2-3 min nach Antagonisierung wieder wach
Medetomidin + Ketamin	0,5 75	s.c.	Tiefe Narkose für ca. 40 min, schlafen bis zu 3h, keine Teilantagonisierung wegen Exzitationen möglich

**Meerschweinchen**

Anästhetikum/ Antagonist	Dosis (mg/kg)	Applika- tionsweise	Anmerkungen
Medetomidin + Fentanyl + Midazolam	0,2 0,025 1,0	i.m. (evtl. s.c.)	Chir. Toleranz nach ca. 15 min, hält 30 min an, zur Vertiefung und Verlängerung kann einmalig 2/3 der Ausgangsdosis i.m. oder i.p. nachdosiert werden. Bei s.c. Applikation Einschlafphase evtl. sehr lang.
Antagonisierung: Atipamezol + Naloxon + Flumazenil	1,0 0,03 0,1	i.m.	

**- Hamster -**

Solitär verabreichte Opiate oder Benzodiazepine verursachen Erregungserscheinungen. Gefüllte Bäckentaschen erschweren die Atmung. Deshalb darf keine Einstreu oder Zellstoff in der Transportbox sein. Es sollte routinemäßig eine i.p. Verabreichung erfolgen.

Anästhetikum/ Antagonist	Dosis (mg/kg)	Applika- tionsweise	Anmerkungen
Medetomidin + Fentanyl + Midazolam	0,33 0,033 3,3	i.p.	Gute Relaxation, zur Verlängerung kann 1/3 der Ausgangsdosierung s.c./i.p. nachdosiert werden. Jungtier etwas höher dosieren.
Antagonisierung: Atipamezol + Naloxon + Flumazenil	1,7 0,8 0,33	s.c.	
Medetomidin + Ketamin	0,25 100	i.p.	Lange Einschlafzeit (ca. 0,5 h), ca. 1,5 h Dauer, Teilantagonisierung nur in Notfällen
Medetomidin + S-Ketamin Teilantagonisierung: Atipamezol	0,25 50 1,5	i.p.  s.c.	  Teilantagonisierung nach 30 min gut möglich

- Chinchilla -

Anästhetikum/ Antagonist	Dosis (mg/kg)	Applika- tionsweise	Anmerkungen
Medetomidin + Fentanyl + Midazolam	0,05 0,02 1,0	i.m.	Chir. Toleranz für 45 min
Antagonisierung: Atipamezol + Naloxon + Flumazenil	0,5 0,05 0,1	s.c.	2-3 min nach Antagonisierung wieder wach
Medetomidin + Ketamin	0,06 5,0	i.m.	Schnelle Anflutphase, sehr tiefe Narkose, schlafen ca. 2 h

- Degu -

Für diese Nager sind noch keine Daten zu Dosierungen und Anästhetikakombinationen etabliert. Um zu sedieren bzw. chirurgische Eingriffe durchzuführen, wird empfohlen die Dosierungen für Chinchilla oder Meerschweinchen zu verwenden. Die Applikation sollte i.m. oder s.c. erfolgen.

entsprechend kleine Venenverweilkanülen, Butterfly-Kanülen zur i.v.-Applikation bzw. Blutabnahme, evtl. spezielles Pulsoximeter zur Überwachung der Kreislauf- und Atemfunktion, die Möglichkeit einer Beatmung sollte bedacht werden (die Intubation ist bei Kaninchen, Ratten und Chinchillas gut möglich), genaue Wägemöglichkeit (die Waage muss +/- 5 g zuverlässig anzeigen), geeignete Behältnisse, aus denen die Patienten sicher nicht herausfallen/-klettern, Fixationshilfen (Tücher, Röhren).

*Prophylaktische Maßnahmen:*

Folgende Punkte sollten bei allen Eingriffen am Kleinsäuger vor Anästhesiebeginn bedacht werden:

**Vor der OP:**

- Anamnese, physiologische Daten (Tabelle 1)
- genaue Körpergewichtsbestimmung

- s.c. Flüssigkeitsgabe (20 ml/kg/h, körperwarm!), wegen starker Diurese durch Medetomidin
- wenn Antibiose nötig, dann schon vorher beginnen
- bei schlecht ernährten Tieren, zunächst orale Zwangsernährung (z. B. Critical Care, Fa. Albrecht), bis Allgemeinzustand gebessert
- analgetische Therapie schon vor der Narkoseeinleitung beginnen
- kein Fasten bei Tieren unter 3 kg KGW!

**Während der OP:**

- so wenig scheren wie möglich, nur so viel desinfizieren wie nötig, d.h. Auskühlung verhindern
- Wärmetherapie, evt. O<sub>2</sub>-Substitution
- so schnell operieren wie möglich
- so wenig Nahtmaterial wie möglich
- wenn möglich, intrakutane Nähte
- intraoperative Volumensubsti-

tution s.c., beim Kaninchen auch i.v. möglich über die Ohrvene (10ml/kg KGW/h) mit einer Vollelektrolytlösung

**Nach der OP:**

- Wärmetherapie bis zur Futteraufnahme fortführen
- evtl. O<sub>2</sub>-Therapie fortführen
- ausreichende analgetische Therapie vor dem Erwachen aus der Narkose
- bei Inappetenz orale Zwangsernährung + s.c. Flüssigkeitsausgleich
- so schnell wie möglich in gewohnte Umgebung
- Patient darf erst in vollständig wachem Zustand nach Hause gegeben werden
- Die erste Futteraufnahme spätestens 1-2 Stunden nach der OP sollte angestrebt werden

### – Kaninchen –

Zur Überprüfung der Narkosestadien kann beim Kaninchen der Zwischenzehenreflex herangezogen werden.

Anästhetikum/ Antagonist	Dosis (mg/kg)	Applika- tionsweise	Anmerkungen
Medetomidin + Fentanyl + Midazolam	0,2 0,02 1,0	i.m.	Jeweils in Mischspritze i.m., bei Zwergkaninchen nur 2/3 dieser Dosierung, es kommt zu einem starken Abfall der Herz- und Atemfrequenz,
Antagonisierung: Atipamezol + Naloxon + Flumazenil	1,0 0,03 0,1	s.c., i.m.	Antagonisierung mit zügigem Erwachen möglich, nicht geeignet für Zahneingriffe wegen starker Kieferspannung
Medetomidin + Ketamin	0,25 35,0	i.m.	Tiefere Anästhesie, Intubation möglich, Teilantagonisierung frühestens ca. 45 min nach Gabe der Kombination (sonst noch starker Ketaminüberhang)
Medetomidin + S-Ketamin Metamizol	0,25 17 30,0	i.p.	
(Atropin) + Medetomidin + Ketamin	(0,1) 0,1 25	i.m.	

Das Kaninchen neigt zu hoher Katecholaminausschüttung bei allen ungewohnten Maßnahmen, was zu Tachyarrhythmien und schließlich



Abb. 2: Endotracheale Blindintubation beim Kaninchen

zum plötzlichen Tod oft schon vor jeglichem Eingriff oder gleich nach der Narkoseeinleitung führen kann. Auch besteht immer Verletzungsgefahr für Tier (Wirbelsäulenverletzung) und Personal (Kratzwunden) durch ein mögliches Ausschlagen mit den Hinterläufen während des präoperativen Handlings. Als Besonderheit konnte bei jungen Kaninchen (3-6 Monate) beobachtet werden, dass sie unter der Gabe von reinem Sauerstoff reflektorisch das Atmen einstellen. Futter- und/oder Wasserentzug scheinen auch beim Kaninchen nicht sinnvoll!

Der Einsatz von parasympholytischen Medikamenten wie Atropin und Glykopyrrolat kann sinnvoll sein, um eine vagale Reflexbradykardie, vermehrte Salivation und bronchiale Sekretion zu verhindern.

Als sedativ-hypnotische Prämedikation hat sich die Kombination von (Atropin), dem  $\alpha_2$ -Agonisten Medetomidin und dem dissoziativ wirken-

den Ketamin erwiesen. Die intramuskuläre Injektion (ggf. auf 2 Stellen verteilt) von (0,1 mg/kg Atropin +) 0,1 mg/kg Medetomidin + 25 mg/kg Ketamin führt innerhalb von 5–10 Minuten zu einem Zustand, der eine Intubation zulässt. Die endotracheale Intubation des Kaninchens ist aufgrund einiger Besonderheiten des Oropharynx schwieriger als bei anderen Spezies, aber ab einem Körpergewicht von 500 g mit etwas Übung möglich.

Bei Medetomidin-Ketamin Kombinationen kann das Ketamin auch gegen S-Ketamin ausgetauscht werden. Dies führt zu der Verbesserung, dass eine Teilantagonisierung mit Atipamezol statt erst frühestens nach 45 min, schon nach 30 min vorgenommen werden kann. Wird nicht teilantagonisiert, wachen die Tiere nach 1-1,5 h langsam auf. Bei sehr schmerzhaften Eingriffen hat sich die zusätzliche Gabe von Metamizol bewährt.

### Anästhesienotfälle und Komplikationen

In der Heimtierpraxis treten noch relativ häufig (häufiger als bei Hund und Katze) Komplikationen und letale Anästhesienotfälle auf. Dies ist meist bedingt durch mangelndes speziesspezifisches Wissen, unsachgemäßes Handling, unerkannte chronische Erkrankungen und zu lange Nachschlafphasen.

Diese Notfallsituationen können durch genaue Beobachtung der folgenden Parameter rechtzeitig erkannt werden:

Abfall der Atemfrequenz, veränderte Schleimhautfarbe und verlängerte KFZ, pathologischer Atemtyp (presende Atmung, Schnappatmung!), schwacher Herzspitzenstoß, Abfall der Herzfrequenz, weite, lichtstarre Pupillen und Nickhautvorfall beim Kaninchen: Fischauge, Reflexausfall.

Bei Erkennen eines dieser Symptome sollten sofort Notfallmaßnahmen ergriffen werden. Der erste Schritt, wenn möglich, besteht darin die Anästhesie so schnell wie möglich zu

beenden oder abzuflachen. Daraufhin muss eine adäquate Sauerstoffversorgung hergestellt werden. Dies kann durch das Einsetzen in ein Sauerstoffzelt oder eine Beatmung (Intubation, Mund-zu-Schnauze) bzw. durch das Schwenken des Tieres um seine Querachse (ohne Beatmungsmöglichkeit) gewährleistet werden. Beim Schwenken zur Atemanregung drückt das Magen-Darm-Konvolut auf das Zwerchfell bzw. zieht an diesem. Dadurch können Expiration und Inspiration schonend mechanisch angeregt werden. Bei Herzstillstand muss sofort mit einer externen Herzdruckmassage begonnen und Adrenalin in einer Verdünnung 1:10000 und einer Dosis von 0,005-0,015 mg/kg intrakardial injiziert werden. Volumenmangel kann durch Erhöhung der Infusionsmenge bis 50 ml/kg/h s.c. ausgeglichen werden. Bei Anwendung der VAA sollte diese mittels Injektion der Antagonisten i.v. (Venenwinkel) oder i.p. abgebrochen werden.



Abb. 3: Herzpalpation bzw. Herzdruckmassage beim Meerschweinchen



Abb. 4: Schwenken zur Atemanregung: Inspiration durch Kopf-hoch-Haltung



Abb. 5: Schwenken zur Atemanregung: Expiration durch Kopf-tief-Haltung

### Ausblick

Durch Auswahl der geeigneten Anästhesiemethode unter Berücksichtigung geeigneter Anästhetika und einer geeigneten Anästhesieausrüstung kann gut geschultes Personal das Auftreten von Anästhesiekomplikationen und -notfällen in der Heimtierpraxis stark reduzieren. Dies sollte durch regelmäßige Fort- und Weiterbildung des gesamten Praxis- oder Klinikpersonals unterstützt werden. Die Anwendung eines Anästhesieprotokolls ist auch bei Heimtieren zu empfehlen um die Qualität der Anästhesien zu erhöhen.

**Weiterführende Literatur**

- Alef M, Oechtering G (2003) Praxis der Inhalationsanästhesie. Enke Stuttgart
- Carpenter JW, Mashima TY, Rupiper DJ (2001) Exotic Animal Formulary. W.B. Saunders Philadelphia
- Erhardt W, Henke J, Lendl C (2002) Narkosenotfälle. Enke Stuttgart
- Erhardt W, Henke J, Haberstroh J (2004) Anästhesie und Analgesie beim Klein- und Heimtier. Schattauer Stuttgart
- Frey H-H, Löscher W (2002) Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin. Enke Stuttgart
- Henke J (1998) Meerschweinchen: Risikopatient bei der Anästhesie. Kleintier-Konkret 1: 36-39.
- Henke J (1998) Meerschweinchen: Rund um die Anästhesie 2. Tipps und Tricks. Kleintier-Konkret 2: 24-7
- Henke J, Erhardt W (2001) Schmerzmanagement bei Klein- und Heimtieren. Enke Stuttgart
- Henke J, Faltermeier C, Erhardt W (2003) Anästhesie, Analgesie und Euthanasie bei kleinen Heimtieren. Tierärztl Prax 31 (K): 394-7
- Henke J (2004) Notfallmanagement beim Heimtier – Es lohnt sich um jedes Meerschweinchen zu kämpfen! Kleintier Konkret 4: 9-15
- Henke J, Erhardt W (2004) Allgemein-narkose bei Nagern und Kaninchen. BptPT Nürnberg: Kongreßband Kleintiere: 187-198
- Löscher W, Ungemach FR, Kroker R (1999) Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren. Parey Berlin
- Sinclair MD (2003) A review of the physiological effects of  $\alpha_2$  – agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal practice. Can Vet J 44: 885-97

**Korrespondenzadressen:**

Dr. Julia Henke  
julia.henke@lrz.tum.de  
Jacqueline Reinert  
j.reinert@bayern-mail.de

Zentrum für Präklinische Forschung  
Medizinische Fakultät der Technischen  
Universität München  
Klinikum rechts der Isar  
Ismaningerstr. 22  
81675 München