

5. Tagung der DVG-Fachgruppe Veterinärmedizinische Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin & Schmerztherapie (VAINS)

Datum/Ort:
16. Oktober 2020, Berlin

Wissenschaftliche Leitung:
Dr. Alexandra Schütter, Dr. Franz Söbbeler

V01 Evaluation der Einsetzbarkeit und Reproduzierbarkeit der multidimensionalen „Glasgow Composite Measure Pain Scale“ für Katzen im klinischen Alltag und die Auswirkungen auf das Schmerzmanagement

Autoren Chorbazhieva A, Schütter A, Kästner SBR
Institut Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover

DOI 10.1055/s-0040-1716615

Zielsetzung Ziel war die Etablierung einer deutschen Version der feline Glasgow Composite Measure Pain Scale (GCMPs) im klinischen Alltag zur Dokumentation und Optimierung des Schmerzmanagements.

Material und Methoden Anwendbarkeit und Reproduzierbarkeit der GCMPs wurden in einer randomisierten, verblindeten, klinischen Studie mit 10 gesunden und 50 kranken Katzen evaluiert. Fünfzehn Personen (AR) mit unterschiedlicher Berufserfahrung und aus verschiedenen Spezialabteilungen, eingeteilt in 4 Untersuchungsteams (Anästhesie, Chirurgie, Internistik, Neurologie), erhoben einmalig den Schmerzscore jeder Katze. Als Vergleichswert wurde der GCMPs durch einen geschulten MitarbeiterIn (AC) erfasst. Durch die Bestimmung der Intra-Klassen-Korrelation wurde die Intrarater- und Interrater-Reliabilität ermittelt. Mittels Online Befragung wurden Probleme bzw. positive Aspekte in Hinblick auf eine Implementierung des GCMPs in den Klinikalltag sowie Verbesserungsvorschläge für die Skala erfragt.

Ergebnisse Es zeigten sich eine moderate Interrater-Reliabilität (ICC_{AR} : 0,59) und eine gute Intrarater-Reliabilität (ICC_{AC} : 0,88). Die Schmerzscore von internistischen (AR: $3,06 \pm 2,33$, AC: $3,52 \pm 2,34$) und chirurgischen Patienten (AR: $3,78 \pm 2,38$, AC: $4,02 \pm 2,72$) unterschieden sich nicht. Alle Kontrolltiere wurden sicher als „nicht schmerzhaft“ eingestuft (AR: $0,77 \pm 0,67$, AC: $1,09 \pm 0,83$). Die schnelle Anwendung, das Integrieren von Mimik und das gezielte Monitoring des Schmerzmanagements wurden von den Mitarbeitern als positiv gesehen. Verbesserungsvorschläge waren: Klarere Formulierung von Fragestellung und Antwortmöglichkeiten, verbesserte grafische Darstellung der Gesichtsausdrücke, Anpassung an Krankheitsbild und Patienten sowie Berücksichtigung des Charakters des Tieres.

Schlussfolgerung und klinische Relevanz Die feline GCMPs hatte eine gute Akzeptanz und eine moderate Interrater-Reliabilität. Die klinische Anwendung ist einfach und könnte bei internistischen sowie chirurgischen Patienten ein optimiertes Schmerzmanagement ermöglichen.

Limitationen In der klinischen Studie war es aufgrund von engen Zeitfenstern und Einbindung in andere Arbeitsabläufe nicht möglich, dass alle Untersucher alle Katzen evaluierten. Die Erhebung des GCMPs fand auf den Stationen statt, Tiere trugen teils Halskrägen oder Verbände, weshalb davon auszugehen ist, dass die Umgebung von einigen Patienten nicht als stressfrei wahrgenommen wurde.

V02 Vergleich der intra- und postoperativen Analgesie einer Methadon- mit einer Fentanyl-Dauertropf-infusion bei Hunden mit Diskopathie

Autoren Prause B, Kästner S, Söbbeler F, Nessler J, Tipold A, Tümsmeyer J
Institut Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover

DOI 10.1055/s-0040-1716616

Einleitung Das Opioid Methadon verfügt über zusätzliche Wirkmechanismen, wie eine antagonistische Wirkung am NMDA-Rezeptor und eine Noradrenalin-/Serotonin-Wiederaufnahmehemmung, die besonders zur Therapie neuropathischer Schmerzen von Interesse sind. Die Hypothese war deshalb, dass die perioperative Analgesie einer Methadon-Dauertropfinfusion bei Hunden mit komplexen Schmerzen durch Diskopathie einer Fentanyl-Dauertropfinfusion überlegen ist.

Material und Methoden In einer verblindeten, randomisierten, klinischen Studie erhielten 42 Hunde unterschiedlicher Rasse und Alters, vorgestellt zur chirurgischen Therapie aufgrund von Diskopathie, zur perioperativen Analgesie intravenös Methadon in Dosierungen von 0,25 mg/kg zur Einleitung/Rescuebolusgabe, 0,25 mg/kg/h als intraoperative Dauertropfinfusion und 0,1 mg/kg/h als postoperative Dauertropfinfusion für 72 Stunden (Gruppe M, n = 21) oder Fentanyl mit als äquipotent angenommenen 5 µg/kg (Einleitung/Rescuebolus-Gabe), 5 µg/kg/h als intraoperative Dauertropfinfusion und 2 µg/kg/h postoperativ (Gruppe F, n = 21). Eine weitere peri- oder postoperative Begleitanalgesie erfolgte nicht. Short-Form der Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) und mechanische Von-Frey-Schwellenwerte bilateral der Wundnaht wurden postoperativ zu definierten Zeitpunkten bestimmt. Rescue-Analgesie wurde intraoperativ bei einer Herzfrequenzzunahme $\geq 20\%$ (gemessen durch Elektrokardiografie) mit einem simultanen Blutdruckanstieg (oszillometrische Messung) und postoperativ bei einem CMPS-SF ≥ 5 intravenös appliziert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels A-priori-Poweranalyse, Shapiro-Wilk-Test, visueller Q-Q-Plot-Beurteilung, Wilcoxon-Zwei-Stichprobentest und Chi-Quadrat-Test für Homogenitäten mit $\alpha = 5\%$.

Ergebnisse Die Anzahl der intra- und postoperativen Rescueboli-Gaben, der CMPS-SF sowie die mechanischen Schwellenwerte unterschieden sich zu keinem Zeitpunkt zwischen den Gruppen.

Schlussfolgerung In den verwendeten Dosierungen konnte perioperativ für Methadon keine bessere analgetische Wirkung bei Hunden mit Bandscheiben-Operationen gezeigt werden als für die Opioidanalgesie mit Fentanyl.

V03 Vergleich postoperativer Schmerz-Scores bei Hunden mit totalem Hüftgelenkersatz (THR) unter Infusion von Lidocain-Ketamin oder epiduralem Morphin-Methadon

Autoren Imfeld T, Steblaj BB

Institut Institut für Kleintieranästhesiologie, Universität Zürich, Zürich

DOI 10.1055/s-0040-1716617

Ziel der Studie Das Ziel dieser prospektiven, verblindeten, randomisierten Studie war der Vergleich von Schmerz-Scores, Sedierungs-Scores, physischen Parametern und Harnverhalten in der postoperativen Phase bei Hunden mit THR, die intraoperativ entweder eine lokale oder systemische Analgesie erhielten.

Material und Methoden Alle Hunde wurden mit 0,2 mg/kg Methadon und 30 µg/kg Acepromazin prämediziert. Die Anästhesie wurde mit 1 mg/kg Ketamin eingeleitet sowie Propofol intravenös zur Wirkung titriert und durch Isofluran in einer Luft-Sauerstoff-Mischung aufrechterhalten. Hunde der Gruppe ILK (n = 11) erhielten intraoperativ eine Infusion von Lidocain (50 µg/kg/min) und Ketamin (0,6 mg/kg/h), Hunde der Gruppe EDA (n = 5) 0,1 mg/kg Morphin und 0,3 mg/kg Methadon epidural. Der intraoperative Fentanylbedarf, die Zeit (stündliche Evaluation) bis zum ersten Urinieren, die Schmerzwerte („Glasgow Composite Measure Pain Scale“), die Sedierungswerte, die physikalischen Parameter und die Prothesenkomplikationen wurden erfasst und verglichen. Für nicht kontinuierliche Variablen wurden die Gruppen mit einem Mann-Whitney-U-Test verglichen. Ein p-Wert von < 0,05 wurde als statistisch signifikant angesehen.

Resultate Die ILK-Gruppe zeigte einen signifikanten Unterschied bezüglich der Zeit bis zum Schmerzscore ≥ 5 (Rescue-Analgesie) mit einem Mittelwert von $4 \pm 0,76$ Stunden verglichen mit Gruppe EDA mit einem Mittelwert von $5,5 \pm 0,58$ Stunden unter Verwendung des Mann-Whitney-U-Tests ($p = 0,01$). Zeitgleich betrug der mittlere Sedierungswert $2 \pm 1,51$ und $3,5 \pm 3,31$ für Gruppe ILK bzw. EDA. In 2/16 Fällen kam es zu einem Harnverhalten, wobei derselbe Hund einmal in jeder Gruppe betroffen war. In Gruppe EDA lag der Mittelwert des intraoperativen Fentanylbedarfs mit $7,39 \pm 4,34$ µg/kg/h deutlich niedriger als in Gruppe ILK mit $11,87 \pm 6,45$ µg/kg/h. Die häufigste postoperative Prothesenkomplikation war eine koxofemorale Gelenkluxation mit 3/11 Fällen und 1/5 Fällen in Gruppe ILK bzw. EDA. Aufgrund der kleinen Stichprobengröße sind die Aussagen dieser Studie begrenzt und primär deskriptiv.

Klinische Bedeutung Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass EDA im Vergleich zur ILK eine überlegene Anästhesietechnik für Hunde mit THR darstellt.

V04 Vergleich verschiedener Ketamin-basierter Anästhesiemethoden beim Hund – Auswirkungen auf das Herzzeitvolumen und die Anästhesietiefe

Autoren Dombrowski L, Söbbeler FJ, Kästner SBR

Institut Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover

DOI 10.1055/s-0040-1716618

Zielsetzung Vergleich wiederholter intramuskulärer Ketamin-Dexmedetomidin-Bolusgaben (BOL) mit einer Ketamin-Dexmedetomidin-Dauertropfinfusion (DTI) bezüglich kardiovaskulärer Parameter und Anästhesietiefe bei Hunden. Arbeitshypothese war, dass kontinuierliche Applikationen eine geringere kardiovaskuläre Dämpfung induzieren als Nachinjektionen.

Material und Methoden Acht gesunde, adulte Beagle-Hunde wurden in einer randomisierten Cross-over-Studie untersucht. Hunde der Gruppe BOL erhielten 20 µg/kg Dexmedetomidin, 5 mg/kg Ketamin und 0,02 mg/kg Acepromazin intramuskulär. Hunde der Gruppe DTI erhielten Dexmedetomidin (20 µg/kg) und Acepromazin (0,02 mg/kg) intramuskulär, nach 10 Minuten folgte Ketamin (2 mg/kg) intravenös, anschließend startete die 90-minütige

Dauertropfinfusion (Dexmedetomidin 5 µg/kg/h, Ketamin 2 mg/kg/h). Herzauswurfmessungen erfolgten mittels Lithiumdilution. Die Anästhesietiefe wurde durch Konstantstrom-Elektrostimulation (50 mA) mit subkutanen Nadelelektroden im 10-minütigen Abstand überprüft. Bei positiver Reaktion erhielten Hunde der Gruppe BOL die halbe Einleitungs-dosis (Ketamin/Dexmedetomidin) intramuskulär, bei Hunden der Gruppe DTI erfolgte eine Verdopplung der Infusionsrate. Die Daten wurden mittels Dunnet's Test und Tuckey-Kramer-Test oder Permutationstest, Wilcoxon-Signed-Rank-Test und Fisher's Exact-Test ($\alpha = 5\%$) analysiert.

Ergebnisse In Gruppe BOL sank die Herzfrequenz bis Versuchsende von 86 ± 17 auf 49 ± 7 Schläge/Minute. In Gruppe DTI sank sie initial von 87 ± 20 auf 35 ± 6 Schläge/Minute, stieg nach Ketamininjektion zum Basalwertniveau und fiel schließlich auf 55 ± 6 Schläge/Minute. Der Herzindex sank nach 15 Minuten in Gruppe BOL von $3,9 \pm 0,9$ auf $1,99 \pm 0,4$ l/min/m² und in Gruppe DTI von $3,72 \pm 1,2$ auf $1,79 \pm 0,4$ l/min/m². Nach 5 Minuten stieg der mittlere arterielle Blutdruck signifikant an (Gruppe BOL: von 105 ± 7 auf 155 ± 19 mmHg, Gruppe DTI von 103 ± 5 auf 147 ± 11 mmHg) und blieb bis Versuchsende erhöht. Eine Nachdosierung/Dosiserhöhung war bei 6 Tieren in Gruppe BOL (4 Hunde 1-malig, 2 Hunde 2-malig) und 5 Tieren in Gruppe DTI (3 Hunde 1-malig, 2 Hunde 2-malig) nötig.

Schlussfolgerung Die Arbeitshypothese einer verbesserten kardiovaskulären Funktion mit Dauertropfinfusion wurde nicht bestätigt. Beide Protokolle sollten aufgrund ausgeprägter Reduktion der globalen Perfusion nur bei gesunden Hunden angewendet werden.

V05 Grundlagen der Notfall- und Intensivmedizin bei Laufvögeln

Autor Thiel-Jaster S

Institut Tiergesundheitsdienst Bayern e. V. – Geschäftsstelle Oberpfalz

DOI 10.1055/s-0040-1716619

Obwohl die grundlegenden Prinzipien der Notfall- und Intensivmedizin bei allen Spezies gleich sind, gibt es spezielle Anforderungen für die Versorgung von Vögeln. Innerhalb dieser Gruppe stellen wiederum Laufvögel sowohl aufgrund ihrer Größe als auch einiger artspezifischer Merkmale eine Besonderheit dar.

Die **Krankheitsanzeichen** sind in der Regel sehr subtil. Sie umfassen u. a. eine fehlende Futter-/Wasseraufnahme, Apathie, Unruhe, asymmetrische Flügelhaltung, einen durchhängenden Hals sowie Dyspnoe. Da es sich bei Laufvögeln um **Fluchttiere** handelt, ist es für eine eingehende physische Untersuchung und Therapie sinnvoll, die Tiere mittels Kopfhäube optisch ruhigzustellen. Zudem kann ein entsprechender Untersuchungsstand verwendet werden. Erkrankte Tiere sollten in einer ruhigen **Umgebung** mit Sichtkontakt zu Artgenossen aufgestellt werden. Aufgrund ihrer vergleichsweise hohen metabolischen Rate sind vor allem Küken anfällig für eine Hypothermie, die Umgebungstemperatur sollte daher dem Alter entsprechend angepasst werden.

Für den **vaskulären Zugang** bieten sich die V. ulnaris, bei Küken auch die V. jugularis dexter und die V. metatarsalis plantaris superficialis an. Ein **intraossärer Katheter** stellt eine gute Alternative dar, wenn bei jungen Tieren kein Venenkatheter eingelegt werden kann. Hierfür wird im Bereich des Ulnakopfes vorsichtig in die Kortikalis eingebohrt, anschließend wird die korrekt platzierte Intraossärnadel mit der Haut vernäht. Eine gute Katheterpflege vorausgesetzt kann diese maximal 72 Stunden belassen werden. Eine milde Dehydratation lässt sich durch subkutane Infusion korrigieren. Bei der **Intubation** ist zu beachten, dass Laufvögel im Gegensatz zu anderen Vogelarten keine vollständig geschlossenen Trachealspangen aufweisen. Zudem besitzen Emus ein Trachealdivertikel, das zu schonen ist.

Der Einsatz von **Medikamenten** ist vergleichsweise unzuverlässiger als bei anderen Tierarten. Bei intramuskulären und subkutanen Injektionen sollten besonders wertvolle Fleisch- und Lederstücke geschont werden. Korti-

kosteroide sollten nicht zum Einsatz kommen, da in der Regel die Kontraindikationen überwiegen. So kann durch die induzierte Immunsuppression die Entstehung einer Aspergillose begünstigt werden.

Besonders junge Tiere verfügen im Vergleich zu Säugetieren über eine hohe metabolische Rate. Dies führt zu einer relativ schnelleren Leerung der Glukosereserven. Küken sollten daher nicht länger als 2 Stunden fasten. Zur **Energieversorgung** eignen sich rohfaserreiche Formulierungen, die als Brei mittels Ösophagussonde eingegeben werden können.

V06 Einfluss von Acepromazin auf die Mikroperfusion der oralen Mukosa beim Pferd während der Sedation mit Detomidin und Butorphanol

Autoren Wittenberg-Voges L, Dahmen K, Röcken M
Institut Klinik für Pferde, Justus-Liebig-Universität Gießen
DOI 10.1055/s-0040-1716620

Zielsetzung Alpha-2-Adrenorezeptor-Agonisten haben kardiovaskuläre Wirkungen, die zu einer verminderten Gewebedurchblutung führen können. Dies lässt sich durch Kombination mit Acepromazin reduzieren [1]. Ziel dieser Studie war, den Effekt von Acepromazin in Kombination mit Detomidin und Butorphanol auf globale Kreislaufparameter sowie die Mikroperfusion und Oxygenierung zu untersuchen.

Material und Methoden Insgesamt 24 Pferde wurden initial mit 10 µg/kg Detomidin und 10 µg/kg Butorphanol i. v. sediert. Tiere der Gruppe A erhielten zusätzlich 50 µg/kg Acepromazin i. v., Probanden der Gruppe K wurde kein weiteres Sedativum appliziert. Nach Sedation erhielten die Tiere beider Gruppen eine Dauertropfinfusion mit Detomidin (20 µg/kg/h) und Butorphanol (25 µg/kg/h) für 30 Minuten. Vor und 5 (T1), 15 (T2), 25 (T3) sowie 35 (T4) Minuten nach dem Sedationsbolus wurden folgende Parameter erhoben: Herzfrequenz, Blutdruck (oszillometrisch, Schweifmanschette), Geweblutfluss- und Oxygenierung der Maulschleimhaut (mittels Laserdoppler und Weißlichtspektroskopie) sowie Sedationstiefe (Kopfhöhe). Die Auswertung der Daten erfolgte mittels zweifaktorieller Varianzanalyse ($p < 0,05$).

Ergebnisse Fünf Minuten nach dem Sedationsbolus kam es in beiden Gruppen zu einer signifikanten Reduktion von Herzfrequenz (K: -20%; A: -21%), Geweblutfluss (K: -39%; A: -26%) und Gewebeoxygenierung (K: -10%; A: -10%). Der systolische Blutdruck war signifikant niedriger in Gruppe A zu T1 (A: 121 ± 15 mmHg; K: 151 ± 29 mmHg), T2 (A: 113 ± 20 mmHg; K: 154 ± 39 mmHg) und T3 (A: 114 ± 15 mmHg; K: 169 ± 47 mmHg), der diastolische Blutdruck zu T2 (A: 58 ± 15 mmHg; K: 93 ± 23 mmHg) und T3 (A: 62 ± 23 mmHg; K: 97 ± 15 mmHg) und der mittlere Blutdruck ebenfalls zu T2 (A: 79 ± 13 mmHg; K: 115 ± 25 mmHg) und T3 (A: 84 ± 20 mmHg; K: 119 ± 24 mmHg). Die Kopfhöhe war mit 47% der Ausgangshöhe signifikant niedriger in Gruppe A als in K (61%). Alle anderen Parameter unterschieden sich zwischen den Gruppen nicht signifikant.

Schlussfolgerung und klinische Relevanz Acepromazin minderte den Alpha-2-Adrenorezeptor-Agonisten bedingten Blutdruckanstieg. Auch wenn kein statistisch signifikanter Unterschied nachgewiesen werden konnte, ist der Abfall der Gewebepfusion in Gruppe A weniger stark ausgeprägt und ein potenziell positiver klinischer Effekt nicht auszuschließen.

Literatur [1] Marntell S, Nyman G, Funkquist P et al. Effects of acepromazine on pulmonary gas exchange and circulation during sedation and dissociative anaesthesia in horses. *Vet Anaesth Analg* 2005; 32 (2): 83–93.

V07 Untersuchung des Einflusses der nasalen Stickstoffmonoxidkonzentration auf die Oxygenierung bei Pferden unter Injektionsanästhesie

Autoren Wilkens H¹, Neudeck S¹, Kästner S²
Institute 1 Klinik für Pferde, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover; 2 Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover
DOI 10.1055/s-0040-1716621

Hintergrund Bei vielen Tierarten findet ein Großteil der physiologischen Produktion von Stickstoffmonoxid (NO) im Nasopharynx statt [1]. Inhaliertes endogenes und exogenes NO fungiert als pulmonaler Vasodilatator und reguliert die Lungenperfusion.

Arbeitshypothese Eine endotracheale Intubation reduziert die nasale NO-Inhalation, verschlechtert das Ventilations-Perfusions-Verhältnis und vermindert die Oxygenierung bei Pferden in Allgemeinanästhesie.

Material und Methoden Die Studie wurde in einem randomisierten Cross-over-Design an 6 Pferden durchgeführt. Die Pferde durchliefen die Gruppen „intubiert“ (INT) und „nicht intubiert“ (nINT). Die Prämedikation erfolgte mit Dexmedetomidin 5 µg/kg i. v. Die Allgemeinanästhesie wurde mit 2,2 mg/kg Ketamin und 0,05 mg/kg Diazepam i. v. eingeleitet und mittels Triple-Drip (100 mg/kg/h Guaifenesin, 5 mg/kg/h Ketamin, 7 µg/kg/h Dexmedetomidin) unter Raumluftatmung aufrechterhalten. Während der 100-minütigen Anästhesiezeit wurden alle 10 Minuten eine arterielle, venöse und gemischtvenöse Blutprobe entnommen. Sauerstoffpartialdruck, Kohlenstoffdioxidpartialdruck, Sauerstoffsättigung und Hämoglobin wurden durch einen Blutgasanalysator ermittelt. Der arterielle Sauerstoffgehalt (C_aO_2), die Sauerstoffextraktionsrate (O_2ER), die alveoloarterielle Sauerstoffdruckdifferenz ($P_{(A-a)O_2}$) sowie die pulmonäre Shuntfraktion (Q_s/Q_t) wurden kalkuliert. Zusätzlich wurden die nasale und tracheale NO-Konzentration mittels Chemilumineszenz bestimmt. Herzfrequenz, Atemfrequenz, arterieller Blutdruck und pulmonal-arterieller Blutdruck wurden protokolliert. Herzauswurfmessungen (Lithiumdilution) wurden im Verlauf der Allgemeinanästhesie 4-mal durchgeführt. Die Datenanalyse erfolgte mittels Two-Way-ANOVA ($p < 0,05$).

Ergebnis Die Gruppen INT und nINT unterschieden sich in Bezug auf Herzfrequenz, arteriellen Blutdruck, pulmonal-arteriellen Blutdruck, Herzauswurf, Atemfrequenz, Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidpartialdruck, Sauerstoffsättigung, Hämoglobin, C_aO_2 , O_2ER und Q_s/Q_t nicht signifikant voneinander. Die $P_{(A-a)O_2}$ ergab $45,5 \pm 2$ (INT) und $36,9 \pm 1,1$ (nINT) ($p = 0,0451$). Die nasale ($8,02 \pm 6,24$ ppb) und tracheale ($13 \pm 6,33$ ppb) NO-Konzentration differierte in der Gruppe INT signifikant ($p = 0,0361$), nicht aber in der Gruppe nINT (nasal: $16,94 \pm 9,01$ ppb, tracheal: $18,5 \pm 9,53$ ppb; $p = 0,2149$).

Schlussfolgerung Die endotracheale Intubation reduziert die nasale und tracheale NO-Konzentration. Der Einfluss auf den pulmonalen Gasaustausch und die Oxygenierung ist gering.

Gemäß Artikel 8 Tierschutzgesetz wurde die Studie durch das Niedersächsische Landesministerium für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit genehmigt (Tierversuchsnummer: AZ 33.8-42,502-04-19/3180). Die Autoren bedanken sich bei der Gesellschaft für Pferdemedizin e. V. (GPM) für die finanzielle Unterstützung der Studie.

Literatur [1] Gustafsson LE, Leone A, Persson M, et al. Endogenous nitric oxide is present in the exhaled air of rabbits, guinea pigs and humans. *Biochem Biophys Res Comm* 1991; 181 (2): 852–857.

V08 Anästhesie bei einem Elefanten für die Behandlung einer bestehenden Kuhpockeninfektion

Autoren Neudeck S¹, Schütter A², Kästner S², Molnar V³

Institute 1 Klinik für Pferde, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover; 2 Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover; 3 Erlebnis-Zoo Hannover

DOI 10.1055/s-0040-1716622

Vorbericht Ein 2,5 Jahre alter, weiblicher Asiatischer Elefant (800 kg) (*Elephas maximus*) wurde zur Vermeidung eines Ausschehens zur Fußpflege und Sohlenrandspaltung aufgrund einer Kuhpockeninfektion anästhesiert.

Sedation, Einleitung und Anästhesieverlauf Zur Sedation erhielt der Elefant jeweils 13,8 µg/kg Detomidin und Butorphanol intramuskulär. Nach 30 Minuten zeigte sich eine tiefe Sedation mit deutlicher Muskelrelaxation des Rückens. Die Anästhesieeinleitung erfolgte intravenös mit 0,6 µg/kg Etorphin und 1,9 µg/kg Acepromazin. Nach 7 Minuten sank der Elefant langsam und koordiniert in linke Seitenlage.

Sauerstoff (8 l/min) wurde über einen Schlauch und über den Rüssel insuffliert. Über einen intravenösen Katheter an der Ohrvene wurde isotone Natriumchloridlösung infundiert. Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung wurden über ein an der Rüsselscheidewand angebrachtes Pulsoxymeter gemessen. Nach gründlicher Fußpflege und Sohlenrandspaltung wurden weitere Pockenpusteln eröffnet. Nach 30-minütiger Anästhesiezeit zeigte das Tier Nystagmus und spontane Bewegungen der Gliedmaßen, woraufhin die Anästhesie mit Etorphin 0,06 µg/kg und Acepromazin 0,2 µg/kg i. v. vertieft wurde.

Herzfrequenz (57 ± 1 Schläge/min), Atemfrequenz (9 ± 2 Atemzüge/min) und Sauerstoffsättigung ($97 \pm 1\%$) schwankten über die gesamte Anästhesiedauer nur minimal. Fünfzehn Minuten nach Instrumentierung und am Ende der Anästhesie wurde je eine arterielle Blutgasprobe entnommen. Arterieller Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidpartialdruck sowie pH-Wert blieben stabil und lagen im Mittel bei 131 ± 6 mmHg, 48 ± 2 mmHg bzw. $7,35 \pm 0,02$.

Aufstehphase und Antagonisierung Nach einer Stunde Anästhesiezeit erfolgte die Antagonisierung mit 6,25 µg/kg Atipamezol i. m. und 1,5 µg/kg Diprenorphin 1/3 i. v. und 2/3 i. m. Der Elefant benötigte 3 Versuche, um in Brust-Bauch-Lage zu kommen, stand 12 Minuten später sehr ruhig und koordiniert, jedoch mit personeller Unterstützung auf.

Diskussion Das beschriebene Anästhesieregime führte zu einer stabilen und ausreichend tiefen Anästhesie für einen wenig invasiven chirurgischen Eingriff. Die Kombination aus Butorphanol und Etorphin zeigte sich positiv in Bezug auf die sehr gut erhaltene kardiovaskuläre und respiratorische Funktion.

V09 Lokalanästhesie bei der Ferkelkastration – Untersuchung der Verteilung des Lokalanästhetikums an verschiedenen Injektionslokalisationen

Autoren Wendt S¹, Söbbeler FJ¹, von Altröck A¹, Kästner SBR²

Institute 1 Klinik für kleine Klautiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover; 2 Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover

DOI 10.1055/s-0040-1716623

Zielsetzung Ziel dieser Studie war, mithilfe computertomografischer Darstellungen der zeitlichen und örtlichen Verteilung eines Kontrastmittels nach intratestikulärer, intrafunikulärer und subkutaner Applikation am Skrotum, die optimale Zeitspanne und Injektionslokalisation für eine ausreichende Verteilung eines Lokalanästhetikums zu ermitteln, um eine schmerzfreie Kastration durchzuführen.

Material und Methode Als Surrogat für ein Lokalanästhetikum wurde eine 1:8-Verdünnung eines nicht ionischen, wasserlöslichen Röntgenkontrastmediums (Xenetics® 300) mit Lidocainhydrochlorid (2%) hergestellt. Bis zu 7 Tage alte Saugferkel wurden in Isoflurannarkose in Rückenlage entsprechend der Lagerung bei der Kastration fixiert. Bei je 2 Tieren wurden intrafunikulär,

intratestikulär und subkutan in der Regio scrotalis je 0,3 ml des Surrogats injiziert. Bei jeweils 2 weiteren Ferkeln erfolgte die kombinierte Applikation von subkutaner Injektion und intrafunikulärer oder intratestikulärer Injektion mit jeweils 0,15 ml pro Injektionsort. Die CT-Aufnahmen wurden 2, 4, 6, 8 und 10 Minuten nach Injektion erstellt. Die Auswertung der örtlichen und zeitlichen Verteilung erfolgte visuell. Zusätzlich wurde die Abnahme der Hounsfield-Einheiten (HE) im infiltrierten Gewebe über die Zeit gemessen.

Ergebnis Nach intratestikulärer Injektion verteilte sich das Kontrastmittel im Hodengewebe und zog entlang des Samenstrangs bis in die Bauchhöhle. Bei intrafunikulärer Injektion verteilte sich das Kontrastmittel uneinheitlich in Samenstrang, Bauchhöhle und Skrotum. Nach subkutaner Applikation bildete sich ein lokales Depot unter der Skrotalhaut. Bereits nach 2 Minuten zeigte sich eine ausgedehnte Verteilung des Kontrastmittels im Gewebe. Die weiteren Darstellungen im zeitlichen Verlauf ließen keine weitere Ausbreitung erkennen. Die Abnahme der HE im Untersuchungszeitraum von 20, 32 und 29% nach intratestikulärer, intrafunikulärer und subkutaner Applikation kann als Hinweis auf systemische Resorption gewertet werden.

Schlussfolgerung Eine wirksame Schmerzausschaltung durch eine Lokalanästhesie bei der Ferkelkastration muss sowohl die Skrotalhaut und Hoden sowie den Samenstrang abdecken. Die Kombination einer intratestikulären und subkutanen Injektion zeigte die zuverlässigste Verteilung, bei der alle relevanten anatomischen Strukturen infiltriert wurden.

V10 Ermittlung der minimalen alveolären Konzentration von Isofluran bei Saugferkeln – eine Herausforderung

Autoren Wendt S¹, Söbbeler FJ¹, von Altröck A², Kästner SBR¹

Institute 1 Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover; 2 Klinik für kleine Klautiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover

DOI 10.1055/s-0040-1716624

Zielsetzung Ziel der Studie war die Ermittlung der minimalen alveolären Konzentration (MAK) von Isofluran bei bis zu 7 Tage alten Saugferkeln.

Material und Methoden Dreizehn bis zu 7 Tage alte, klinisch gesunde Saugferkel wurden mittels Gesichtsmaske mit Isofluran in 100% Sauerstoff anästhesiert, intubiert und normotherm und eukapnisch gehalten. Über einen in den Endotrachealtubus gelegten Venenverweilkatheter erfolgte eine möglichst distale Probenentnahme zur Messung der Isoflurankonzentration korrigiert auf Umgebungsdruck (57 m über NN). MAK-Werte wurden mittels Konstantstrom-Stimulation (50 mA) und subkutanen Nadelelektroden an einer Vordergliedmaße über die Bracketing-Methode [1] in 0,2-Vol%-Schritten bestimmt. Als positive Reaktionen wurden ausschließlich bewusste Abwehrbewegungen mehrerer Gliedmaßen und des Körpers gewertet. Körpertemperatur, Atemfrequenz, Herzfrequenz, Blutdruck, in- und expiratorische Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidkonzentrationen, Sauerstoffsättigung sowie Plasmaglukosekonzentration, Blutgase und Elektrolyte wurden überwacht. Die statistische Auswertung erfolgte deskriptiv.

Ergebnisse Aufgrund von Spontanbewegungen und nicht reproduzierbaren Ergebnissen im Rahmen der Bracketing-Methode wurde bei 3 Ferkeln die MAK-Bestimmung nach bis zu 6 Stunden Anästhesie abgebrochen. Bei weiteren 9 von 10 Ferkeln traten während der MAK-Bestimmung folgende von den Stimulationen unabhängige Bewegungen auf: Tremor (80%), Streckbewegungen der Gliedmaßen (60%), Schlucken (40%), Bewegung des Schwanzes (10%) und Bewegung der Ohren (10%). Der MAK-Wert von Isofluran betrug im Mittel $1,2 \pm 0,3$ Vol%. Spontane Reaktionen zeigten sich bei 50% der Ferkel nach Reduktion der Isoflurankonzentration unterhalb dieses Schwellenwerts.

Schlussfolgerung Der in unserer Studie bestimmte MAK-Wert von Isofluran beim Saugferkel liegt unterhalb der mittels „tail-clamp“ ermittelten MAK-Werte zwischen 1,45 und 1,75 Vol% beim adulten Schwein [2, 3]. Tremor, Spontanbewegungen von Gliedmaßen, Ohren und Schwanz sowie spontanes

Schlucken erschweren die Erkennung bewusster Reaktionen auf die elektrische nozizeptive Stimulation, wodurch die MAK-Wert-Bestimmung beim Saugferkel besonders hohe Ansprüche an die exakte Endpunkt-Beobachtung stellt.

Literatur [1] Sonner JM. Issues in the design and interpretation of minimum alveolar anesthetic concentration (MAC) studies. *Anesth Analg* 2002; 95: 609–614, table of contents.

[2] Lundeen G, Manohar M, Parks C. Systemic distribution of blood flow in swine while awake and during 1.0 and 1.5 MAC isoflurane anesthesia with or without 50% nitrous oxide. *Anesth Analg* 1983; 62: 499–512.

[3] Tranquilli W, Thurmon J, Benson G. Anesthetic potency of nitrous oxide in young swine (*Sus scrofa*). *Am J Vet Res* 1985; 46: 58–60.

V11 Blutdruckmessung mit High-Definition-Oszillogrammetrie bei einem adulten sibirischen Tiger – ein Fallbericht

Autoren [Twele L¹](#), [Söbbeler F²](#), [Neudeck S¹](#), [Molnar V³](#), [von Dörnberg K³](#), [Tünsmeier J²](#)

Institute 1 Klinik für Pferde, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover; 2 Klinik für Kleintiere, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover; 3 Zoo Hannover, Hannover

DOI 10.1055/s-0040-1716625

Hintergrund Alpha-2-Agonisten und Ketamin werden häufig für Anästhesien von Großkatzen eingesetzt, wobei Hypertensionen bei Löwen [1] und Tigern [2] beschrieben sind. Da die Blutdruckmessung bisher mit standard-oszillogrammetrischen Verfahren beschrieben ist, war das Ziel, High-Definition-Oszillogrammetrie (HDO) im Vergleich zur invasiven Blutdruckmessung (IBP) bei einem 5-jährigen, weiblichen Sibirischen Tiger zu untersuchen.

Allgemeinanästhesie Für die Implantation eines Deslorelinchips zur Kontrazeption wurde der Tiger mittels Distanzinjektion (Midazolam 0,1 mg/kg i. m., Medetomidin 0,03 mg/kg i. m., Ketamin 3 mg/kg i. m.) in Allgemeinanästhesie verbracht. Dem Tier wurde Sauerstoff intranasal appliziert. Die Anästhesie wurde mittels Elektrokardiografie, Pulsoxymetrie und Kapnografie (intranasal) überwacht. Der Blutdruck wurde in 3-minütigen Abständen invasiv an der A. dorsalis pedis und nicht invasiv mittels HDO-Manschette (8 cm) an der A. coccygealis gemessen, wobei die grafische Darstellung der oszillogrammetrischen Kurven in Echtzeit erfolgte. Nach 40-minütiger Anästhesiedauer erfolgte die Antagonisierung (Atipamezol 0,17 mg/kg, Flumazenil 0,006 mg/kg i. m.).

Blutdruck Es konnte eine anhaltende Hypertension (6 Messpaare) diagnostiziert werden. Der mittlere arterielle Blutdruck (MAP) wurde von der HDO (189 ± 2 mmHg) im Vergleich zur IBP (194 ± 11 mmHg) geringgradig unterschätzt. Eine deutliche Unterschätzung durch die HDO zeigte sich beim systolischen arteriellen Blutdruck (HDO: 218 ± 2 mmHg; IBP: 247 ± 12 mmHg), wohingegen der diastolische arterielle Blutdruck gut übereinstimmte (HDO: 174 ± 2 mmHg; IBP: 175 ± 11 mmHg).

Diskussion Die Übereinstimmung zwischen HDO und IBP bezüglich des MAP ist trotz Hypertension bei diesem Tier als gut zu beurteilen. Weitere Studien sind notwendig, um die Genauigkeit der HDO in verschiedenen Blutdruckbereichen beim Tiger zu untersuchen.

Literatur [1] Omóbòwálé TO, Otuh PI, Adejumbi OA et al. Electrocardiographic and Blood Pressure Measurements in Captive African Lions (*Panthera leo*) Immobilized with Xylazine-Ketamine Combination. *Niger J Physiol Sci* 2017; 32 (1): 85–90.

[2] Curro TG, Okeson D, Zimmerman D et al. Xylazine-midazolam-ketamine versus medetomidine-midazolam-ketamine anesthesia in captive Siberian tigers (*Panthera tigris altaica*). *J Zoo Wildl Med* 2004; 35 (3): 320–327.