



cplus

Cockpit Anästhesie:

Stunden der Ruhe, Minuten der
Aufregung, Sekunden der Panik -
Was tun, für eine stabile Fluglage?



DR. MED. VET.
Christoph Peterbauer Dip. ECVAA

anaesthesia animalis
Breitenwaida, Österreich

Mehr Cartoons unter:
www.rippenspreizer.com



WISDOM OF ANESTHESIA



Was tun, für eine stabile Fluglage?

Fortbildungsreihe CP Pharma 2018

Dr.med.vet. Christoph Peterbauer, DipECVAA

EBVS European Specialist in Veterinary Anaesthesia and Analgesia

Anaesthesia Animalis

Kirchengasse 144 | 2014 Breitenwaida | Austria

www.anaemalis.at | info@anaemalis.at | +43 664 75073981

Anästhesie



	alle	gesund	krank	
Hunde	0,17	0,05	1,33	(1/600; 1/1.900; 1/75)
Katzen	0,24	0,11	1,40	(1/400; 1/900; 1/71)
Kaninchen	1,39	0,73	7,37	(1/70; 1/140; 1/14)
Mensch	0,02-0,005 (1/4.000-20.000)			

Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2008, 35, 365-373
The risk of death: Confidential Enquiry into Perioperative
Small Animal Fatalities

Viele Fehler in der Veterinäranästhesie!

- *Training? Equipment? Patienten?*

50% Todesfälle in postoperativen Phase

- *Monitoring? Personal?*



Wie alles beginnen sollte...

Patientenaufklärung.....

Eine rechtliche Notwendigkeit

Anästhesieverfahren

Inhalation/Kombination

TIVA

Lokalanästhesie

Risiko und Konsequenzen

Unterschrift

Einverständnis



Wie alles beginnen sollte...

Der Stellenwert der Anästhesie

Eine Narkose ist, ebenso wie eine Operation, ein (tier)ärztlicher Eingriff in die Körperintegrität, der eine entsprechende Vorbereitung und Aufklärung des Patienten(besitzers) und dessen informierte Einwilligung erfordert (Wikipedia: "Narkose", mod.).

OP-Einverständniserklärung

Patientenbesitzer

Name

Anschrift

Praxistempel

Tier

Name

Alter

Tierart

Rasse

Geschlecht

☐ weiblich

☐ männlich

☐ kastriert

Ich bin damit einverstanden, an meinem oben genannten Tier die Operation/Narkose (vgl. geplante(r) Eingriff) durchführen zu lassen.

Ich bin über die Risiken dieses Eingriffes aufgeklärt worden und bestätige dies mit meiner Unterschrift.

Ich versichere die Richtigkeit meiner Angaben und akzeptiere die Zahlungsbedingungen. Der Unterschriften haftet für die Rechnungsschuld.

☐ Ich bin am OP/Narkose-Tag zu erreichen unter der Tel.-Nr. oder alternativ

☐ Ich bin mir bewusst, dass ich die Kosten der Operation bzw. der vorgenommenen Maßnahmen bei Abholung des Tieres bezahlen muss. Die Kosten belaufen sich auf ca. €.

(Bei unvorhergesehenen, medizinischen Befunden kann es zu Überschreitungen des Gesamtschätzwerts kommen. In diesem Fall werden wir Sie so schnell wie möglich informieren.)

Unterschrift des Besitzers/des verantwortlichen Überbringers

Ort, Datum

OP- und Narkose-Information

Termin für

Name

Besitzer

Wohnort

Praxistempel

Was Sie im Zusammenhang mit einer Narkose/Operation Ihres Tieres beachten müssen:

Vor der Narkose/Operation:

- 1. Ihr Tier muss nüchtern sein. Mindestens 8 Stunden vorher kein Futter und 4 Stunden vorher kein Wasser, sofern nichts anderes besprochen wurde.
- 2. Ihr Tier sollte Kot und Urin abgesetzt haben.
- 3. Informieren Sie uns bitte, ob Ihr Tier regelmäßig Medikamente bekommt.
- 4. Es besteht die Möglichkeit, im Vorfeld der OP/Narkose, eine Blutuntersuchung zur Erkennung von Organerkrankungen durchführen zu lassen. Diese Untersuchung hilft, das Narkoserisiko vorher abschätzen und damit zu verringern. (siehe nächste Seite).
- 5. Überlegen Sie sich, ob zusätzliche Maßnahmen durchgeführt werden sollen, sofern sich diese mit dem Eingriff vereinbaren lassen (siehe Medizinfeld).
- 6. Im Vorfeld besprechen wir die Narkose- und Operations-Situ sowie die anstehenden Kosten. Die Abschätzung erfolgt bei Abholung Ihres Tieres.
- 7. Informieren Sie und bitte mitbringen einen Tag vorher, wenn Sie Ihren Termin nicht einhalten können.
- 8. Hinterlassen Sie bitte eine Telefonnummer, unter der Sie während der Narkose/Operation erreichbar sind.

Nach der Narkose/Operation:

- 1. Ihr Tier darf nach der Narkose/OP/Er wenn gewusst Zeitraum weiter freigesetzt werden. Die Einzelheiten besprechen wir bei Abholung Ihres Tieres.
- 2. Die notwendige Nachbehandlung Ihres Tieres wird mit Ihnen besprochen.
- 3. Ihr Tier darf nicht an den Operationen teilnehmen. Gegebenenfalls muss ein Leckerbissen getriggert werden.
- 4. 10-14 Tage nach der Operation werden ggf. die Wunden gezeugt.
- 5. Bei auftretenden Problemen wenden Sie sich bitte umgehend bei uns.

Unterschrift des Besitzers/des verantwortlichen Überbringers

Ort, Datum

Zusatzleistungen

Patientenbesitzer

Name

Anschrift

Tier

Rasse

Tierart

Geboren am

Geschlecht

☒ weiblich

☒ männlich

☒ kastriert

Siehe vorherige Kundenfz.

es besteht die Möglichkeit, im Vorfeld der OP/Narkose, eine Blutuntersuchung zur Erkennung von Organerkrankungen durchführen zu lassen. Diese Untersuchung hilft, das Narkoserisiko vorher abschätzen und damit zu verringern.

☐ Ich bin mit einer Blutuntersuchung einverstanden.

Unter Ausnutzung der anstehenden Narkose können wir Ihnen folgende Zusatzleistungen anbieten:

(Aufwandskosten können auf Wunsch verrechnet werden.)

☐ Krallen kürzen

☐ Anästhetika entfernen und ggf. spülen

☒ Ohren säubern/spülen

☐ Zahntestamententfernung

☐ Anästhetika

☐ Kernschiebung mit Mikroskop

☐ Totwundung der Ohren

☐ Orthopädische Hilfsmittelmaßnahmen (z.B. HD, ED)

Unterschrift des Besitzers/des verantwortlichen Überbringers

Ort, Datum



OP-Einverständniserklärung

Patientenbesitzer

Name

Anschrift

Praxisstempel

Tier

Name

Alter

Tierart

Geschlecht ☐ weiblich

☐ kastriert

Rasse

☐ männlich

Ich bin damit einverstanden, an meinem oben genannten Tier

die Operation/Narkose wg. (geplanter Eingriff)
durchführen zu lassen.

Ich bin über die Risiken dieses Eingriffes aufgeklärt worden und bestätige dies
mit meiner Unterschrift.

Ich versichere die Richtigkeit meiner Angaben und akzeptiere die Zahlungs-
bedingungen. Der Unterzeichner haftet für die Rechnungsschuld.

☐ Ich bin am OP-/Narkose-Tag zu erreichen unter der Tel.-Nr.:

oder alternativ

☐ Ich bin mir bewusst, dass ich die Kosten der Operation bzw. der vorgenommenen
Maßnahmen bei Abholung des Tieres bezahlen muss. Die Kosten belaufen sich
auf ca. €.

(Bei unvorhergesehenen, medizinischen Befunden kann es zu Überschreitungen des Kostenvor-
anschlags kommen. In diesem Fall werden wir Sie so schnell wie möglich informieren.)

Ggf. Ergänzungen

Unterschrift des Besitzers/des verantwortlichen Überbringers

Ort, Datum

cp-pharma



Term

Nam

Datu

Uhrz

V

b

V

M



OP- und Narkose-Information

Termin für

Name _____

Datum _____

Uhrzeit _____

Praxisstempel

Was Sie im Zusammenhang mit einer Narkose/Operation Ihres Tieres beachten müssen:

Vor der Narkose/Operation:

- Ihr Tier muss nüchtern sein.
Mindestens 8 Stunden vorher kein Futter und 6 Stunden vorher kein Wasser, sofern nichts anderes besprochen wurde.
- Ihr Tier sollte Kot und Urin abgesetzt haben.
- Informieren Sie uns bitte, ob Ihr Tier regelmäßig Medikamente bekommt.
- Es besteht die Möglichkeit, im Vorfeld der OP/Narkose, eine Blutuntersuchung zur Erkennung von Organerkrankungen durchführen zu lassen. Diese Untersuchung hilft, das Narkoserisiko exakter abzuschätzen und damit zu verringern. (siehe Rückseite).
- Überlegen Sie sich, ob zusätzliche Maßnahmen durchgeführt werden sollen, sofern sich diese mit dem Eingriff vereinbaren lassen (siehe Rückseite).
- Im Vorfeld besprechen wir das Narkose- und Operationsrisiko sowie die anfallenden Kosten. Die Abrechnung erfolgt bei Abholung Ihres Tieres.
- Informieren Sie uns bitte mindestens einen Tag vorher, wenn Sie Ihren Termin nicht einhalten können.
- Hinterlassen Sie bitte eine Telefonnummer, unter der Sie während der Narkose/Operation erreichbar sind.

Nach der Narkose/Operation:

- Ihr Tier darf nach der Narkose/OP für einen gewissen Zeitraum weder fressen noch trinken. Die Einzelheiten besprechen wir bei Abholung Ihres Tieres.
- Die notwendige Nachbehandlung Ihres Tieres wird mit Ihnen besprochen.
- Ihr Tier darf nicht an der Operationswunde lecken. Gegebenenfalls muss ein Leckschutz getragen werden.
- 10 – 12 Tage nach der Operation werden ggf. die Fäden gezogen.
- Bei auftretenden Problemen melden Sie sich bitte umgehend bei uns.



Zusatzleistungen

Patientenbesitzer

Name

Anschrift

Tier

Name

Tierart

Geboren am

Geschlecht ☒ weiblich

☐ männlich

☒ kastriert

Sehr verehrte/r Kunde/in,

es besteht die Möglichkeit, im Vorfeld der OP/Narkose, eine Blutuntersuchung zur Erkennung von Organerkrankungen durchführen zu lassen. Diese Untersuchung hilft, das Narkoserisiko exakter abzuschätzen und damit zu verringern.

☐ Ich bin mit einer Blutuntersuchung einverstanden.

Unter Ausnutzung der anstehenden Narkose können wir Ihnen folgende Zusatzleistungen anbieten:

(Anfallende Kosten können auf Wunsch im Vorfeld genannt werden.)

☐ Krallen kürzen

☐ Analdrüsen entleeren und ggf. spülen

☒ Ohren säubern/spülen

☐ Zahnsteinentfernung

☐ Anderes

☐ Kennzeichnung mit Mikrochip

☐ Tätowierung der Ohren

☐ Orthopädische Röntgenaufnahmen
(z.B. HD, ED)

Unterschrift des Besitzers/des verantwortlichen Überbringers

Ort, Datum

Anästhesie ist *kein* notwendige Übel

eine hochqualifizierte Tätigkeit
verantwortungsvoll und riskant
mit Investitionen verbunden

**die als solche verkauft
werden muss !!!**



ab Seite 57 (Auszug Hund und Katze)

	1-fach	2-fach	3-fach
Injektionsnarkose	19,24	38,48	57,72
Inhalationsnarkose	38,48	76,96	115,44
Beatmung			
Hand	25,65	51,30	76,95
Maschine	44,89	89,78	134,67
Monitoring	38,48	76,96	115,44



The Experiment



Wer denkt, dass in der eigenen Ordination bei der Anästhesie was verbessert werden kann?

Wer denkt, dass die Überwachung verbesserungswürdig ist?

Wer denkt, dass die Unsicherheiten mit Medikamenten zu tun haben?

Schauen wir uns an, ob wir heute etwas zur
Verbesserung beitragen können.....

Voruntersuchung

Blutbefunde

> 5J oder klinisch auffällig:
Blutchemie
Hämatologie
< 5J und unauffällig
HK, TP, CREA



Einfluss der Parameter auf die Anästhesie:

Elektrolyte (Na, K, Cl)
pH Wert (Lactat, Acidose, Alkalose)
Anämie oder Hämokonzentration
Albumin und Eiweiß
Nierenfunktion (BUN, CREA)
Leberfunktion (ALT, gammaGT, AST, AP, GLDH)

Klinische Untersuchung

Auskultation Herz & Lunge
Palpation Puls
Schleimhäute beurteilen
Wiegen!!

Klinische Untersuchung (auch im Notfall)

A-B-C-D-E "Treat first what kills first"

Airway

Breathing

Circulation

Disability (neurol. Defizit, Orientierung)

Exposure (Traumacheck)



S-A-M-P-L-E-R

Symptoms (Symptome)

Allergies (Allergien)

Medication (Medikation)

Past Medical History (medizinische Vorgeschichte)

Last Oral Intake (letzte Nahrungsaufnahme)

Events (dem Vorfall vorangegangene Ereignisse)

Risk Factors (Risikofaktoren)

ASA Physical Status Classification System

- **ASA 1** A normal healthy patient
- **ASA 2** A patient with mild systemic disease
- **ASA 3** A patient with severe systemic disease
- **ASA 4** A patient with severe systemic disease that is a constant threat to life
- **ASA 5** A moribund patient who is not expected to survive without the operation
- **ASA 6** A declared brain-dead patient whose organs are being removed for donor purposes

Minimale Anforderungen an einen Narkotiseur

Association of Veterinary Anaesthetists (AVA)

1 *Freien Atemweg garantieren*



2 *Sauerstoff verabreichen*

3 *Manuelle intermittierende positive Druckbeatmung (AMBU, Atembeutel)*



4 *Intravenöser Zugang zum Verabreichen von Medikamenten oder Infusionen*

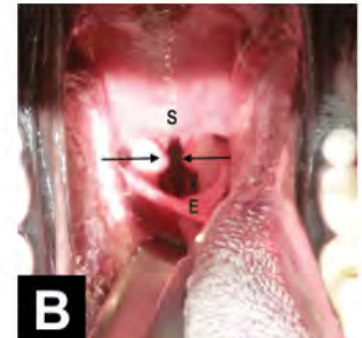
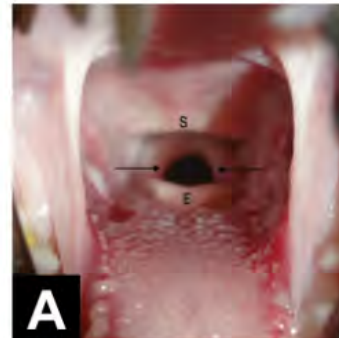
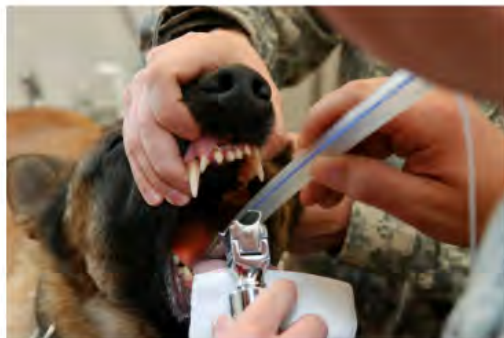
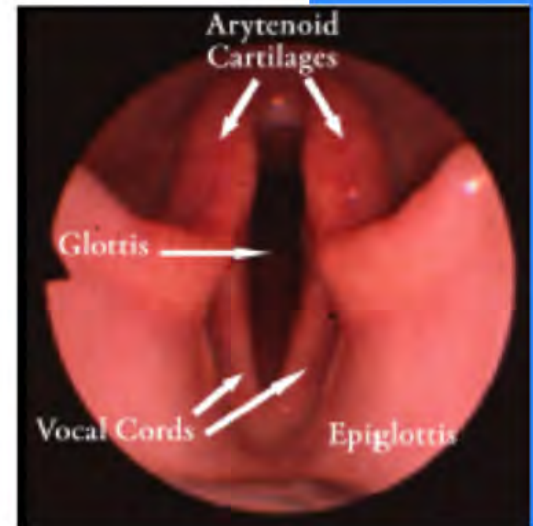
5 *BLS: kardio-pulmonale Wiederbelebung (CPR)*



Intubation

korrekter Tubus laut Erfahrung:
nicht zu klein - Widerstand
nicht zu groß - Verletzung/Abdichtung

Ausreichende Anästhesietiefe
(mehr Reiz als Hautschnitt)



Sauerstoff verabreichen



Flow by



25% inspir. Sauerstoff

Maske ohne Lippe



40%

Maske mit Lippe



80%

Endotrachealtubus



100%

Manuelle Beatmung

Wie oft, wie viel, wie überhaupt?

Endotrachealtubus mit Cuff (Druck 20-25 cmH₂O)



10 x pro min

Leichtes Heben des Brustkorbes

Inspirationszeit = 1 sec

Hyperventilation - Hypokapnie - Blutdruckabfall

Atemzugvolumen (TV) eines Tieres ist ~10 ml/kg

Bsp.: 30 kg Hund - 300 ml

4 kg Katze - 40 ml

Optimaler Atembeutel fasst 4-5 x TV



Zu groß - lange An- und Abflutungszeit

Zu klein - zu wenig Reservoir



INFUSION:

kann bereits nach der Prämedikation begonnen werden.

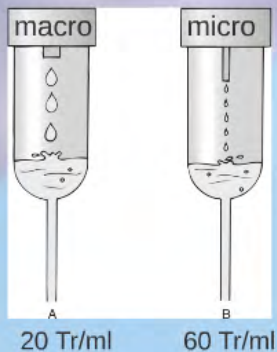
Flüssigkeitstherapie

Anfangsrate:

Hund: 5 ml/kg/h

Katze: 3 ml/kg/h

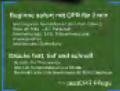
jede Stunde um 1/4 reduzieren bis Erhaltung



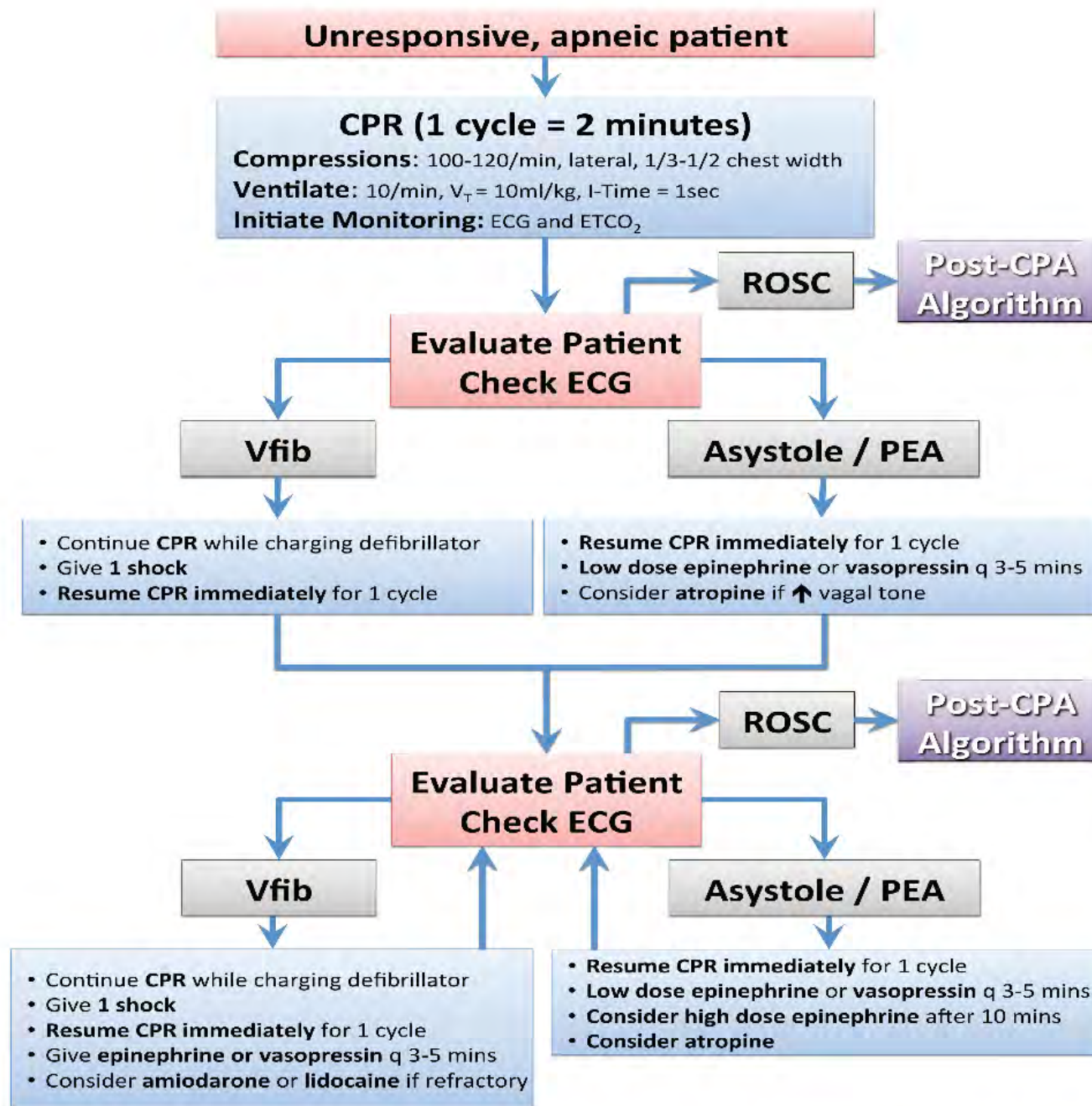
Bsp. Infusionsrate Katze 4kg => 12 ml/h
macro: 2 Tr in 30 sec ($4 \times 3 \times 20 / 3600 \times 30$)
micro: 2 Tr in 10 sec ($4 \times 3 \times 60 / 3600 \times 10$)

NA TOLL!

JETZT NÄHEN SIE IHM
WENIGSTENS NOCH FLÜGEL AN !!



CPR Algorithm



CPR Emergency Drugs and Doses

		Weight (kg)	2.5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
		Weight (lb)	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	DRUG	DOSE	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml
Arrest	Epi Low (1:1000)	0.01 mg/kg	0.03	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
	Epi High (1:1000)	0.1 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	Vasopressin (20 U/ml)	0.8 U/kg	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
	Atropine (0.54 mg/ml)	0.05 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Anti-Arrhyth	Amiodarone (50 mg/ml)	5 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	Lidocaine (20 mg/ml)	2-8 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Reversal	Naloxone (0.4 mg/ml)	0.04 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	Flumazenil (0.1 mg/ml)	0.01 mg/kg	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	Atipamezole (5 mg/ml)	50 µg/kg	0.03	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
Defib Monophasic	External Defib (J)	2-10 J/kg	20	30	50	100	200	200	200	300	300	300	360
	Internal Defib (J)	0.2-1 J/kg	2	3	5	10	20	20	20	30	30	30	50
Defib Biphasic	External Defib (J)	2-4 J/kg	6	15	30	50	75	75	100	150	150	150	150
	Internal Defib (J)	0.2-0.4 J/kg	1	2	3	5	6	8	9	10	15	15	15

Reprinted with permission from the Veterinary Emergency & Critical Care Society (veccs.org)
RECOVER Initiative CPR Emergency Drugs and Doses chart.

Beginne sofort mit CPR für 2 min

Bei Diagnose Atemstillstand (kein Puls fühlen!)

Rufe um Hilfe ... 3-5 Personen

Monitoring (opt. EKG, Pulsoximeter und
Kapnographie)

Medikamente/Defibrillator

Drücke fest, tief und schnell

30-50% der Thoraxweite

100-120 Kompressionen pro Minute

Maximal kurze Unterbrechungen für EKG Diagnose

=> postCPR Pflege

Behandlung nach erfolgreicher Wiederbelebung

primäre Endpunkte:

- zentralvenöse O₂ Sättigung > 70%
- Laktat < 2,5 mmol/L

sekundäre Endpunkte:

- SAP 100-200 mmHg
- MAP 80-120 mmHg
- ZVD 10 cmH₂O
- HKT 25%
- SpO₂ 94-98%

Sicherheit in der Anästhesie

Checklisten und Verlaufs-Protokolle:

[illegible][illegible]

- Nachvollziehbarkeit
- gerichtliches Dokument
- Lernerfolg
- Teil der Patientenakte



 ASSOCIATION OF
 VETERINARY ANAESTHETISTS

Anaesthetic Safety Checklist

Pre-Induction

- ☐ Patient NAME, owner, CONSENT & PROCEDURE confirmed
- ☐ IV CANNULA placed & patent
- ☐ AIRWAY EQUIPMENT available & functioning
- ☐ Endotracheal tube CUFFS checked today
- ☐ ANAESTHETIC MACHINE checked today
- ☐ Adequate OXYGEN for proposed procedure
- ☐ BREATHING SYSTEM connected, leak free & APL VALVE OPEN
- ☐ Person assigned to MONITOR patient.
- ☐ RISKS identified & COMMUNICATED
- ☐ EMERGENCY INTERVENTIONS available



Pre-Procedure – Time Out

- ☐ Patient NAME & PROCEDURE confirmed
- ☐ DISPOSITION of anaesthetics appropriate
- ☐ SAFETY CONCERNS COMMUNICATED



Recovery

- ☐ SAFETY CONCERNS COMMUNICATED
- ☐ Airway, Breathing, Circulation (A&B&C) stable; Temporarily Pain
- ☐ ASSESSMENT & INTERVENTION PLAN confirmed
- ☐ ANALGESIC PLAN confirmed
- ☐ Person assigned to MONITOR patient.

This checklist was written by the AAV in collaboration with the RCVS, and is a joint initiative of the RCVS and the AAV. It is a joint initiative of the RCVS and the AAV. It is a joint initiative of the RCVS and the AAV.

Anästhesie ...

"Empfindungslosigkeit"

Muskelrelaxation/Immobilisation

Dämpfung vegetativer Funktionen

Analgesie

Bewusstlosigkeit



Die einfache Injektionsanästhesie



Wer verwendet hauptsächlich Injektionsanästhesie?

Geringer Kostenaufwand
Beinahe überall machbar
Wenige Komplikationen



Don't change a winning Team !?

Aber versuche es besser und sicherer zu machen!

Verantwortungsvoller Einsatz
Befolgen von Richtlinien
Überwachung
Unterstützung des Patienten
Sauerstoff
Flüssigkeit
Wärme

Sedativa/Tranquillizer

Xylazin, Medetomidin, Dexmedetomidin
Acepromazin
Benzodiazepine

Opioide

Methadon, Fentanyl, Morphin
Butorphanol, Buprenorphin

Allgemeinanästhetika

Ketamin, Propofol, Alfaxan

Schmerzmittel

NSAID (entzündungshemmende Schmerzmittel)



Dosis berechnen

Notwendige Parameter:

- Körpergewicht
- Dosierung laut Vorgabe (Fachinformation, Klinikstandard)
- Konzentration in der Ampulle/Flasche

Bsp: Butorphanol - 10 mg/ml (1 %-ig; 1 Gramm in 100 ml Lösung)

Hund 20 kg soll 0,2 mg/kg von einer 1 %igen Lösung bekommen

> zuerst benötigte mg berechnen:

$$0,2 \times 20 = 4 \text{ mg}$$

> dann diese mg in ml Lösung umrechnen

$$/ 10 = 0,4 \text{ ml}$$

Schlussrechnung



$$4 \times 1 / 10 = 0,4$$

Sedativa/Tranquillizer

Xylazin, Medetomidin, Dexmedetomidin
Acepromazin
Benzodiazepine

Opioide

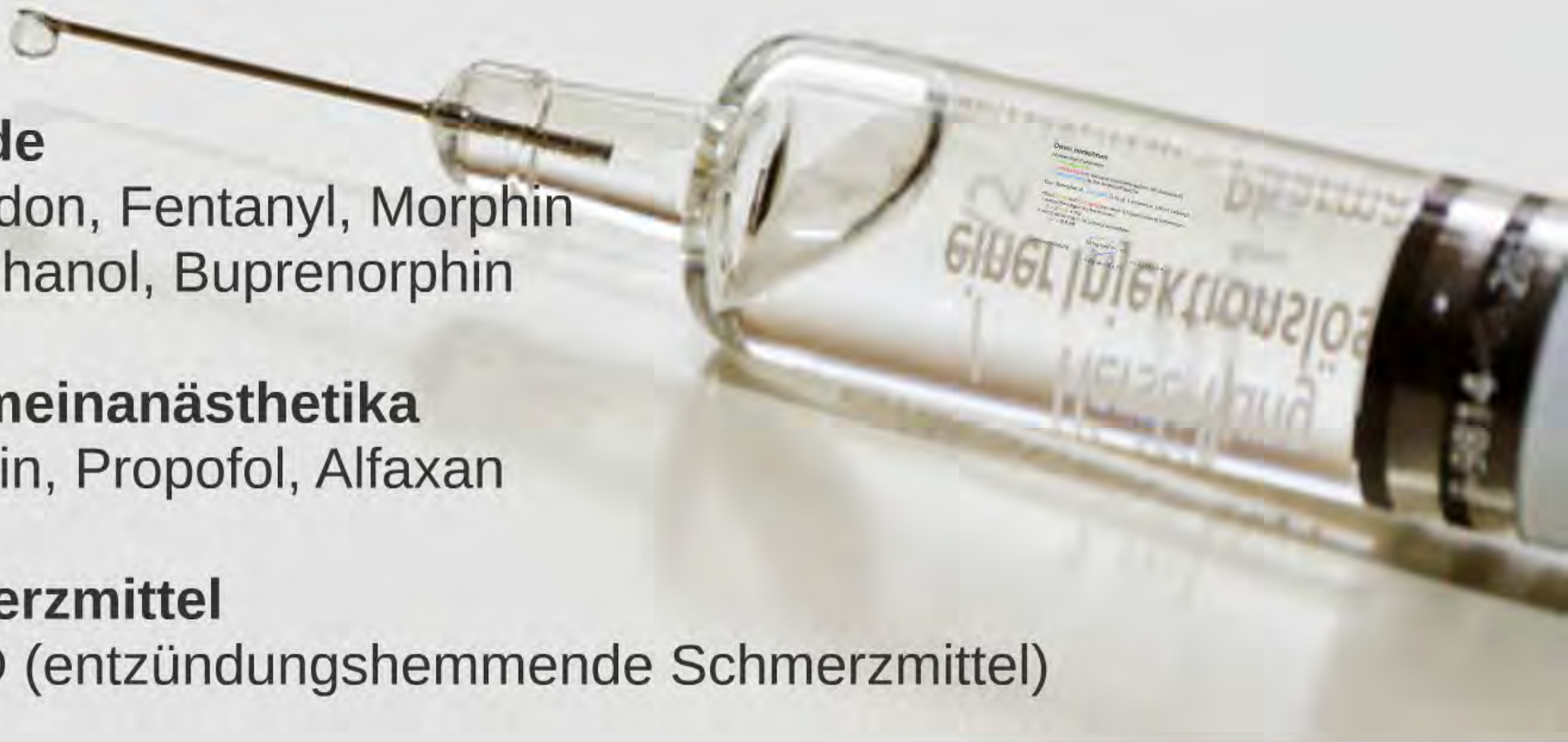
Methadon, Fentanyl, Morphin
Butorphanol, Buprenorphin

Allgemeinanästhetika

Ketamin, Propofol, Alfaxan

Schmerzmittel

NSAID (entzündungshemmende Schmerzmittel)



α_2 Agonisten



Gute Muskelrelaxation, Analgesie, Sedation
Verminderter Metabolismus
Antagonisierbar



Vasokonstriktion (peripherer Widerstand steigt)
- Bradykardie, AV-Blöcke
Insulinresistenz und Hyperglykämie
V.a. in Kombination Atemdepression
Hyperkapnie, Hypoxie
GI Motilität sinkt, Erbrechen



Einsatzspektrum

Wenig schmerzhaft Eingriffe bei gesunden Tieren
bis zur großen Chirurgie als Kombinationanästhesie

Eine Frage der Dosis:

niedrige Dosen wirken weniger lange

2-5 µg/kg

- Analgesie 15-20 min
- Sedation 15-60 min
- Nebenwirkungen Stunden

Kombination mit Analgetika oder GA notwendig - NW?

höhere Dosen wirken länger

10-40 µg/kg

- Analgesie bis 60 min
- Sedation 60-120 min
- Nebenwirkungen Stunden

Kann für kleine Eingriffe auch als alleiniges Medikament
verwendet werden

Ab 2 µg/kg KGW Nebenwirkungen, je
höher die Dosis desto länger die Dauer

Sichere Anwendung von Alpha 2 Agonisten

Patientenauswahl - jung, gesund, gute Kompensationsmöglichkeiten
Klinische Untersuchung, event. weitere Diagnostik

Auswahl des Eingriffs

Kurze, wenig invasive Operationen, Diagnostik

Dosisreduktion zusätzlicher Anästhetika (bis 50%)

Komplikationen verhindern:

Sauerstoffgabe zumindest über Maske

Venenverweilkatheter und Infusion

Wärmen; Tubus bereithalten!

Und Bradykardie....?



Tolerieren.... und vor Nervenzusammenbruch besser
antagonisieren als Atropin verabreichen!
Generell Atropin zu geben ist nicht mehr zeitgemäß!

Acepromazin

Ein altes Medikament mit vorzüglichen Eigenschaften

Wirkung:

- sedierend und angstlösend
- antiemetisch
- antiarrhythmisch
- nachlastsenkend
- senkt Bedarf an GA

Nebenwirkung:

- Blockiert alpha 1 Rezeptoren > Vasodilatation (CAVE Schock)
- Hemmt Temperaturregulationszentrum > Wärmeverlust

Am besten in Kombination mit Opioiden zur Sedierung ängstlicher Hunde und Katzen

Wirkungsmaximum nach IM Injektion etwa in 30 min

Wirkdauer bis zu 6 Stunden

Benzodiazepine

angstlösend
muskelrelaxierend
sedierend oder erregend

In Kombination mit Opioiden zur Sedierung

Kaum Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem
Atemdepression v.a. in Kombination

Midazolam: 0,1-0,5 mg/kg mit kurzem
Wirkungseintritt und 1-2 Stunden Wirkung
Diazepam: 0,1-0,2 mg/kg mit einer Wirkung bis 6
Stunden

Opioide

Operation

Reine μ -Rezeptor Agonisten
Morphin, Methadon, Fentanyl

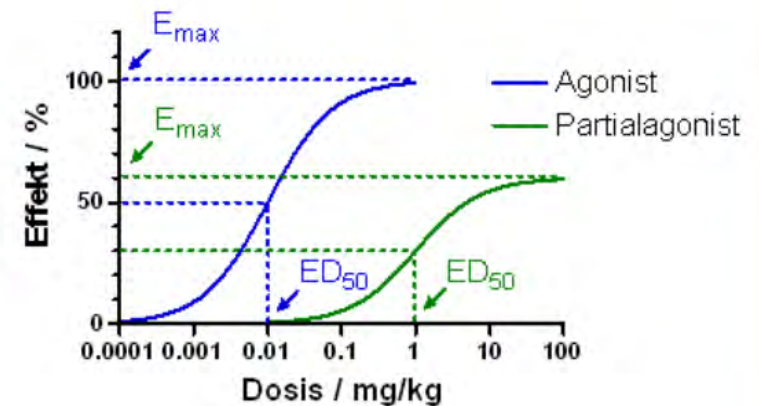


Partielle μ -Rezeptor Agonisten
Buprenorphin

postoperativ

μ -Rezeptor Antagonisten
kappa-Rezeptor Agonisten
Butorphanol

Sedierung



Analgesie
MAC sparing



Bradykardie
Atemdepression
Dysphorie



Allgemeinanästhetika

Als Teil einer Injektionsanästhesie

Als Einleitung- & Erhaltungsanästhetika



Ketamin

atemdepressiv
negativ inotrop
Blutdruck senkend



Propofol

Alfaxan



Isofluran

Unbedingt Richtlinien
einhalten!

Die Inhalationsanästhesie

- Kostenintensiver
- Intubation notwendig

- Besser steuerbare Narkose
- Als Kombinationsanästhesie sehr schonend für das Tier
- Inkludierte Beatmung
- Quasi unbegrenzte Anästhesiezeit





Der Umstieg von Injektions- auf Kombinationsanästhesie

Die meisten Injektionsanästhetika können alleine oder in Kombination zur Prämedikation und Anästhesieeinleitung verwendet werden ...

Sedation, Anxiolyse, Analgesie, Kooperation

Aber.... Bedarf an AA wird vermindert - zwischen 30 und 70%

Weniger Propofol/Alfaxan/Ketamin/Isofluran! CAVE Überdosierung

Andererseits...durch Einsparung der AA weniger Nebenwirkungen und durch Analgetika weniger vegetative Reaktionen



Prämedikation + AA +/- Analgesie +/- Lokalanästhesie
= Kombinationsanästhesie

Also wie jetzt genau?

Anästhesiemaschine und Monitoring einschalten und prüfen
Intubationsmaterialien vorbereiten, Medikamente aufziehen

Maximale Wirkung der Prämedikation abwarten - verringert Dosis der Einleitungsmedikamente, vermindert Stress

Präoxigenieren 3-5 min mit 80% Sauerstoff - Zeitgewinn

Einleitungsanästhetikum langsam IV injizieren nach Effekt ...
1 min warten - verhindert Überdosierung und Apnoe

Larynx desensibilisieren (Spray), Intubieren, Cuff aufblasen (20-25 cmH₂O), fixieren, prüfen - sichert den Luftweg



An das Anästhesiegerät anschließen

Anschließen des Patienten

- Überdruckventil öffnen !!!
- Patient an Y-Stück anschließen
- Sauerstoff (+/- Luft) aufdrehen
- Vapor aufdrehen
- Monitoring anlegen
 - Kapnograph
 - Pulsoximeter
 - EKG
 - Blutdruck
 - Temperatur

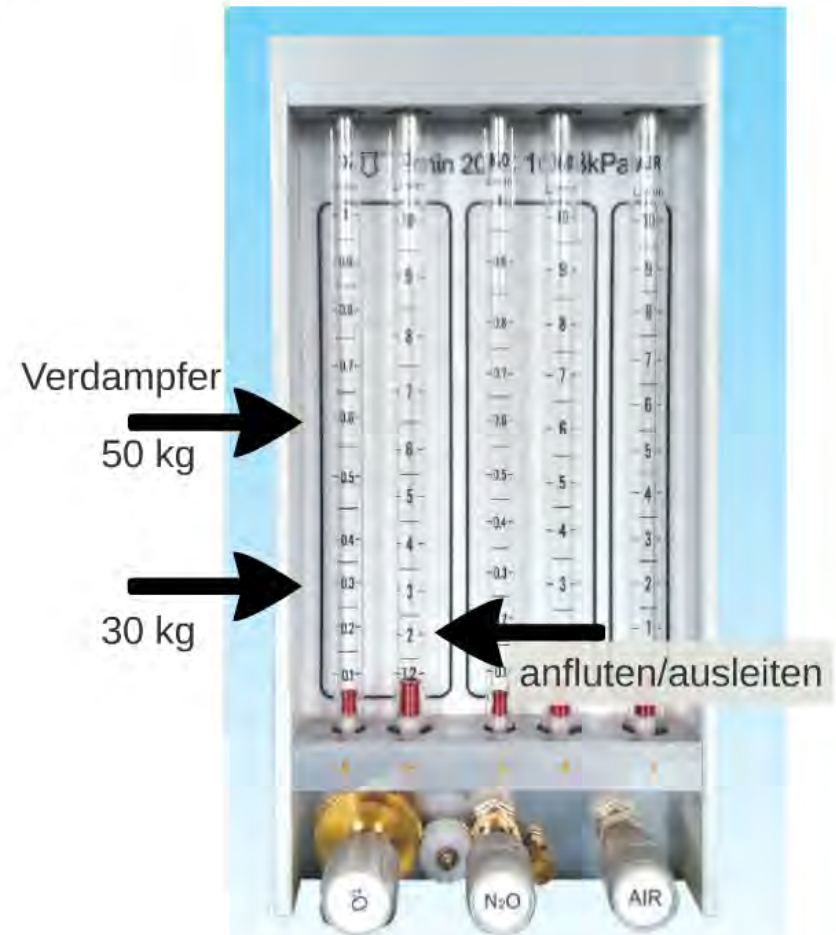
monitor first what kills first

Wieviel von was?

Sauerstoffbedarf ~ 10 ml/kg/min

Bsp.: 30 kg Hund - 300 ml/min

Anfluten/Ausleiten mit 1-3 L/min
Gesamt-Flow



Anästhesiegas:
Anfluten mit 2,5-3% Isofluran
Erhaltung: MAC Konzept

Getäuschte Sinne



65% Probanden nehmen SpO₂ von 80% an den Schleimhäuten nicht wahr

Der Pulsdruck beschreibt lediglich die Amplitude zwischen diastolischem und systolischem Druck

Trotz offensichtlicher Atembewegungen kann ein Tier obstruiert oder hyperkapnisch sein

Die Kapillarfüllzeit eines toten Tieres ist....**2 sec**





Überwachung



Pulsoximetrie
Kapnometrie
Blutdruck
EKG
Temperatur

Atemgase



Pulsoximetrie misst was?

Die Sättigung des Hämoglobins im arteriellen Blut
mittels Infrarotspektrometrie

> 200-300€

Aussage über Sättigung, Perfusion, Herzfrequenz

O₂ löst sich schlecht im Blut - Transportsystem Hb
Höchste Aussagekraft bei Atmung von Raumluft

Anfällig für Bewegungsartefakte, Vasokonstriktion
(Kälte, Medikamente, Schmerz), Lichtverhältnisse...
Falsche Werte bei anderen Hb-Spezies

Normalwerte:

98-100%

**> 90% ausreichend
altersabhängig**

< 90% Hypoxämie

Sauerstoff!





Kapnometrie (Messung von ausgeatmetem CO₂)

CO₂ entsteht in den Zellen (Mitochondrien) $\dot{V}$
 Wird über das Blut zur Lunge transportiert
 Wird über die Lunge abgeatmet V_a



$$EtCO_2 = \frac{\dot{V}_{CO_2}}{V_a} = \frac{\text{Produktion von CO}_2}{\text{Alveoläre Ventilation}}$$

Hyperventilation - Hypokapnie = CO₂ ↓
 Hypoventilation - Hyperkapnie = CO₂ ↑

Aussage über:
 alveoläre Ventilation
 Perfusion (Schock!)
 Produktion
 Atemfrequenz
 CAVE! Spontanatmung

Anfällig für:
 Leaks
 Verstopfung
 Atemfrequenz
 Genial für:
 Sitz des Tubus



Blutdruck (ein Surrogat für Perfusion)

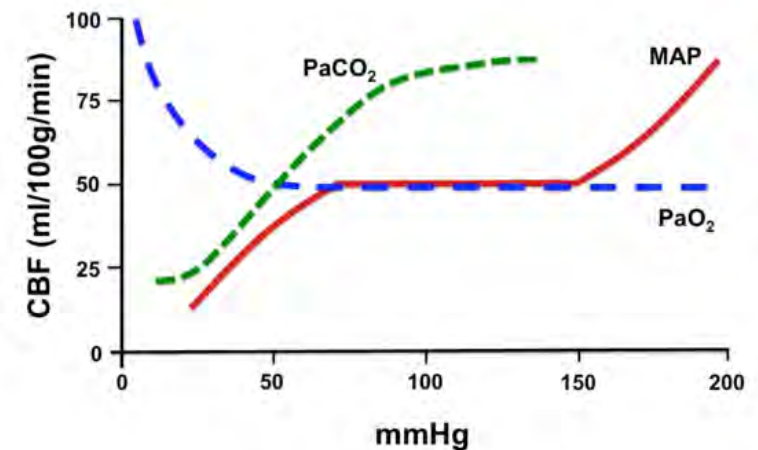
Warum ist der Blutdruck wichtig?

je nach Gerät ab 300€

Gute Werte:

Sys	100 - 120 mmHg
Dia	50 - 60 mmHg
Mittlerer BD	70 - 80 mmHg oder höher

Blutdruck ist eine Funktion von peripherem Widerstand und Schlagvolumen.



Autoregulation

Komplikationen erwartet...



Hypoxie

Unterversorgung
mit Sauerstoff

Ursachen:

- Zu wenig Sauerstoff in der Atemluft
- Hypoventilation
- Obstruktion
- Restriktion (Druck)
- Medikamente
- Lungenerkrankungen
- r/l shunt; v/q mismatch

Ursache beheben

Ventilation:

- AMBU Beutel
- Atembeutel der Anästhesiemaschine
- in Nase/Tubus "reinblasen"



Die 4 H's

Hypoxie

Hypoventilation

Hypotension

Hypothermie

Hypotension

SAP < 100 mmHg
MAP < 60 mmHg

Ursachen:

- Hypovolämie (relativ oder absolut)
- Medikamente
- ACP, Isofluran, Propofol,....
- Blutung, Dehydratation
- extreme Hypothermie
- Negative Inotropie (Herzkraft)
- Restriktive Prozesse (Tamponade)
- Verminderter Rückstrom zum Herz (GDV,...)



Grundsätzlich Bekämpfung der Ursache

- Anästhesietiefe reduzieren
- Hypovolämie ausgleichen
- Vendsen Rückstrom ermöglichen
- Tamponade punktieren



Hypoventilation

(EtCO₂ > 45 mmHg)

insuffizienter Gasaustausch - CO₂ kann nicht
abgeatmet werden - resp. Azidose - Hypoxie

Ursache meist medikamentell bedingt....beinahe
alle Anästhetika unterdrücken die Atmung.

Folgen von Azidose:

- Herzkraft sinkt
- Vasodilatation
- Bradykardie
- Hyperkalämie

Blutdruck sinkt
Arrhythmien

*Anästhetika reduzieren
manuelle oder mechanische Ventilation*

Aufwachphase

kritischste Phase der Anästhesie - 80% versterben hier

unterkühlt, ohne Sauerstoff, kaum Monitoring,
mangelnde Überwachung....

- verzögerte Aufwachphase > 30 min nach Abstellen
- Dysphorie, Vokalisation, Exzitationen

Besonderes Beachtung des Patienten wichtig

- Unterstützung notwendig
- Sauerstoff bis extubiert
- Zudecken, event. Warmluft oder Wärmematte
- Infusionen
- Schmerzmittel, event. Sedativa

Eine Person überwacht den Patienten bis Sternauflage

Hypothermie

ab < 37,8°C
< 35°C (Zittern verschwindet)

Konsequenzen: Metabolismus sinkt (8-10% pro °C)

- relative Überdosierung
- verlängerte Aufwachphase
- Elektrolytverschiebungen
- Arrhythmien
- Blutviskosität und Koagulation steigt
- Sauerstoffbedarf steigt (Zittern)
- Immunantwort vermindert, Infektionen steigen
- Erhöhter Gefäßwiderstand < 34-35°C (Katheter
setzen schwieriger; Herzarbeit erhöht)



Aufwärmen ist viel schwieriger als Wärmeverluste zu verhindern

- Zudecken sobald prämediziert, spätestens nach Einleitung (IKT sinkt um 2°C wegen Verteilung)
- Warmluftgebläse (Bair Hugger)
- Wärmematten (HotDog): CAVE Billigdecken
- Flüssigkeitswärmer
- Tier nicht ertränken im Alkohol! Trocken halten!
- Handschuhe bringen....GAP NIX (oder sehr wenig)



Hypoxie

Unterversorgung
mit Sauerstoff

Ursachen:

Zu wenig Sauerstoff in der Atemluft

Hypoventilation

Obstruktion

Restriktion (Druck)

Medikamente

Lungenerkrankungen

r/l shunt; v/q mismatch

Ursache beheben

Ventilation:

AMBU Beutel

Atembeutel der Anästhesiemaschine
in Nase/Tubus "reinblasen"



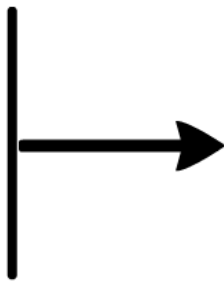
Hypoventilation (EtCO₂ > 45 mmHg)

insuffizienter Gasaustausch - CO₂ kann nicht abgeatmet werden - resp. Azidose - Hypoxie

Ursache meist medikamentell bedingt....beinahe alle Anästhetika unterdrücken die Atmung.

Folgen von Azidose:

Herzkraft sinkt
Vasodilatation
Bradykardie
Hyperkaliämie



Blutdruck sinkt
Arrhythmien

Anästhetika reduzieren
manuelle oder mechanische Ventilation

Hypotension

SAP < 100 mmHg
MAP < 60 mmHg

Ursachen:

Hypovolämie (relativ oder absolut)

Medikamente

ACP, Isofluran, Propofol,....

Blutung, Dehydratation

extreme Hypothermie

Negative Inotropie (Herzkraft)

Restriktive Prozesse (Tamponade)

Verminderter Rückstrom zum Herz (GDV,...)



Grundsätzlich Bekämpfung der Ursache

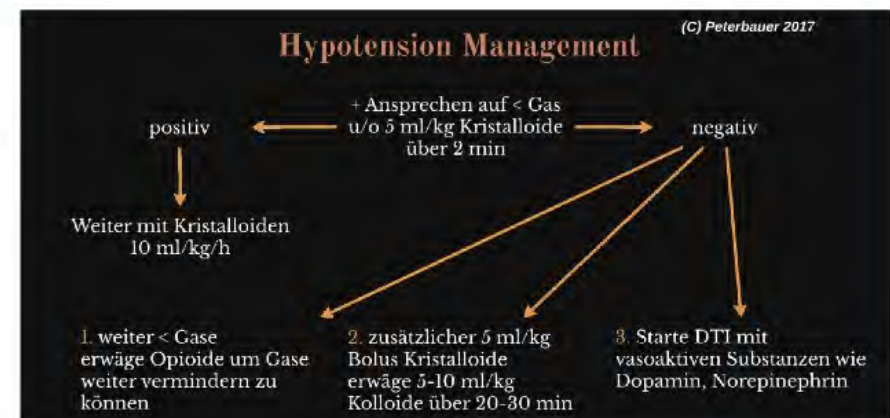
Anästhesietiefe reduzieren

Hypovolämie ausgleichen

Venösen Rückstrom ermöglichen

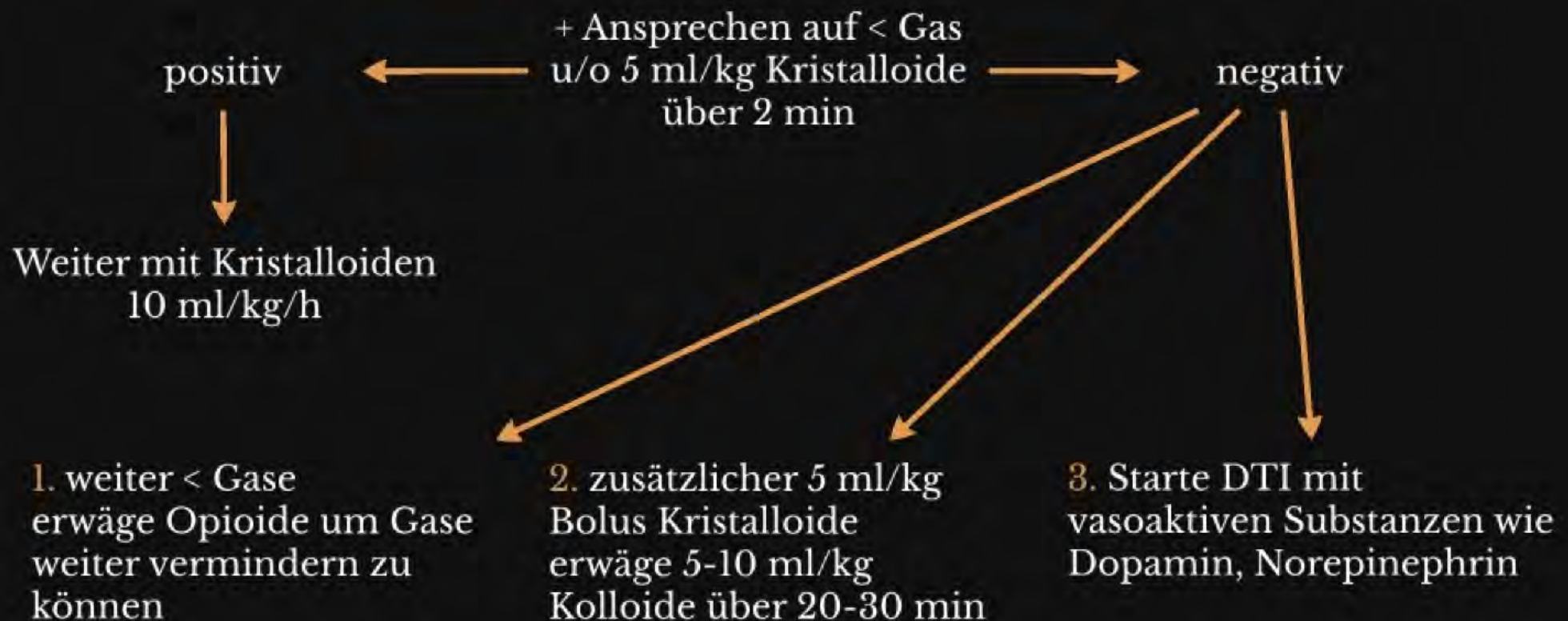
Tamponade punktieren

....



Hypotension Management

(C) Peterbauer 2017



Hypothermie

ab $< 37,8^{\circ}\text{C}$
 $< 35^{\circ}\text{C}$ (Zittern verschwindet)

Konsequenzen: Metabolismus sinkt (8-10% pro $^{\circ}\text{C}$)

relative Überdosierung

verlängerte Aufwachphase

Elektrolytverschiebungen

Arrhythmien

Blutviskosität und Koagulation steigt

Sauerstoffbedarf steigt (Zittern)

Immunantwort vermindert, Infektionen steigen

Erhöhter Gefäßwiderstand $< 34-35^{\circ}\text{C}$ (Katheter setzen schwieriger, Herzarbeit erhöht).



Aufwärmen ist viel schwieriger als Wärmeverluste zu verhindern

- Zudecken sobald prämediziert, spätestens nach Einleitung (IKT sinkt um 2°C wegen Verteilung)
- Warmluftgebläse (BairHugger)
- Wärmematten (HotDog); CAVE Billigdecken
- Flüssigkeitswärmer
- Tier nicht ertränken im Alkohol! Trocken halten!
- Handschuhe bringen..... **GAR NIX (oder sehr wenig)**



Aufwachphase

kritischste Phase der Anästhesie - 80% versterben hier

unterkühlt, ohne Sauerstoff, kaum Monitoring,
mangelnde Überwachung.....

- verzögerte Aufwachphase > 30 min nach Abstellen
- Dysphorie, Vokalisation, Exzitationen

Besonderes Beachtung des Patienten wichtig

Unterstützung notwendig

Sauerstoff bis extubiert

Zudecken, event. Warmluft oder Wärmematte

Infusionen

Schmerzmittel, event. Sedativa

Eine Person überwacht den Patienten bis Sternallage

Stabile Fluglage erreicht



veterinär anästhesie mobil



**wünscht euch spannende
und sichere Anästhesien**

Fallbeispiel 1

GRR Rüde "Bobby", 6 Jahre, kastriert

Bissverletzung Schulter links gelenksnahe

Zusammenhangstrennung der Haut 5cm mit Taschenbildung

Fallbeispiel 2

EKH Katze "Jenny", 1,5 Jahre, wk

Schwanzabriss nach Autounfall Co5/6

Wirbelkörper Co5 frei einsehbar

Fallbeispiel 4

Perser Katze "Lilli", 16J, wk

Hgr. Parodontitis zur MHS

Fallbeispiel 3

DSH Aaron, 10J, mk

Mittels Rx bestätigte Magendrehung