



Klinikum Veterinärmedizin
Klinik für Kleintiere
Justus-Liebig-Universität Gießen



Ausgewählte Notfälle in der tierärztlichen Praxis

Esther Haßdenteufel,
Julia Ortlieb, Fabienne Blunschi, Matthias Schneider

Gliederung

- Vorbereitung auf den Notfall und Triage
- Der Notfall-Patient: Erst-Einschätzung, ABC-Schema
- Stabilisation des Schock-Patienten
- Der Patient mit Dyspnoe

- Allgemeines Management des Patienten mit Intoxikation
- Ausgewählte Vergiftungen

Wie können wir uns vorbereiten?

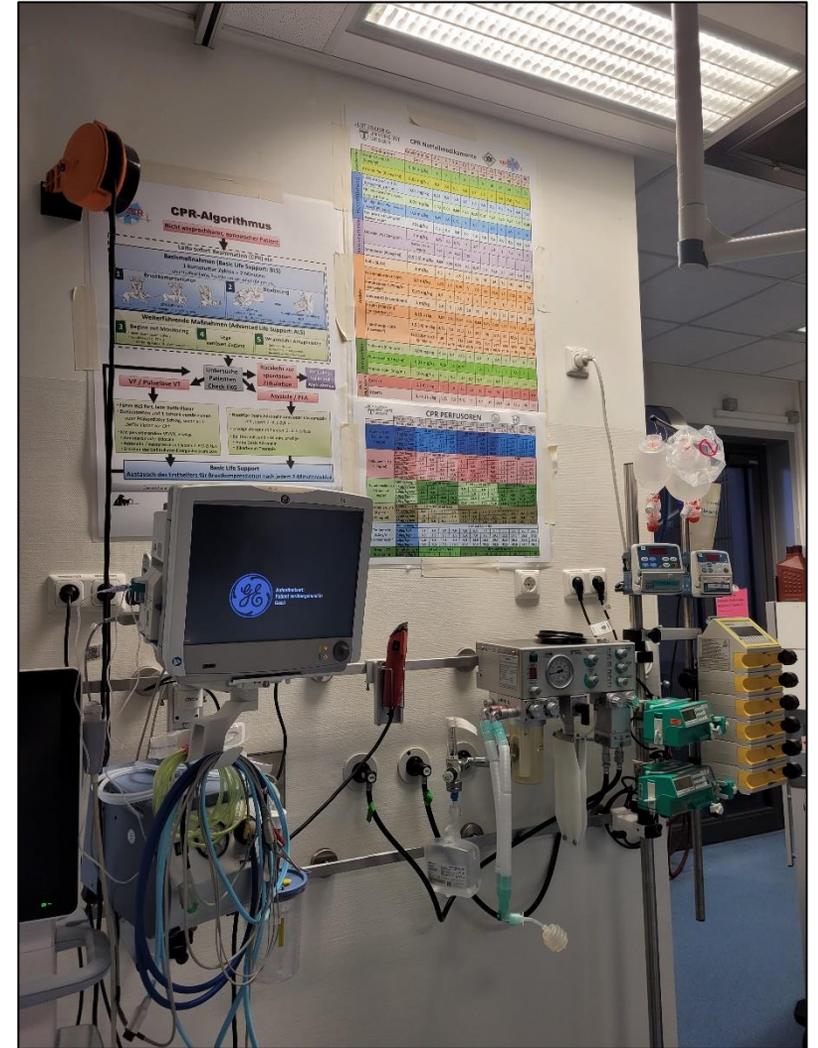
- Vorbereitete Arbeits-Umgebung
- Checklisten
- Briefing (wenn möglich)
- Training/Simulation



Vorbereitung



Ready Area





		Gewicht in Kg	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Medikament		Dosis	ml										
Bradykardie	Atropin 2 auf 10 (0,1mg/ml)	0,04 mg/kg	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	Atropin Pur (0,5mg/ml)	0,04 mg/kg	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
Herzstillstand	Epi low dose 1 auf 10 (0,1mg/ml) q 4-5 min	0,01 mg/kg	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Terlipressin (0,2mg/ml) Haemopressin®	20 µg/kg	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Epi low dose Pur (1mg/ml: 1:1000) q 4-5 min	0,01 mg/kg	0,03	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
	Epi high dose Pur (1mg/ml: 1:1000) [CPR lang]	0,1 mg/kg	0,25	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Antiarrhythmika	Lidocain 2% (20mg/ml)	2 mg/kg	0,25	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
		Katze: 0,5(-1) mg/kg	0,13	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5
	Amiodaron (50mg/ml)	0,5 mg/kg	0,03	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5

CPR Notfallmedikamente



		Gewicht in Kg	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Andere	NaBic (8,4%)	1 ml/kg	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	Calciumgluconat (10%)	0,5ml/kg	1,25	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25
	Pimobendan 0,75mg/ml (Vetmedin®)	0,15mg/kg	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Glukose 40 (1:1verdünnt)	1 ml/kg	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	Insulin (40U/ml) (Insuman Rapid®)	0,25 U/kg	0,02	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31
Antagonisten	Naloxone (0,4mg/ml)	0,04 mg/kg	0,25	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
	Flumazenil (0,1mg/ml)	0,01 mg/kg	0,25	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
	Atipamezole (5mg/ml)	100 µg/kg	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
DEFI (Biphasisch)	Extern	2(-4) J/kg	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Intern	0,5(-1J)/kg	1,25	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25

Vorbereitung



Crash Cart





Vorbereitung



Notfallkoffer

Vorbereitung

- Bestandsliste
- Kontrolle



Checkliste

ICU Kontrollplan Hunde ICU

	07:00	14:00	23:00
Spatel mobil	✓		
Tuben (9/7/5/3) je mit Einführhilfe	✓		
Ambu Bags (mittel und groß) (2 Größen mit PEEP Ventil)	✓		
Sauger vorbereitet (inklusive Schläuche + Sonden)	✓		
Defi eingesteckt + große und kleine Paddels da	✓		
Hauptmonitor (2x) EKG + SpO ₂ +EKG (+Krokodilsklemmen) +SpO ₂ Standby	✓		
Test Reanimationsbeatmer	✓		
O2 Flowmeter und Schlauch	✓		
Medikamentenschublade auf Vollständigkeit überprüfen	✓		
Zubehör ICU auf Wagen - Thermometer - Schere, Klemme - Edding	✓		
Notfallmedikamente verdünnt#	✓		
# Adrenalin 1 auf 10			
Atropin 2 auf 10			
Lidocain PUR			
Unterschrift	Jo		
DATUM	08.12		

NF - Polyklinik Kontrollplan

	07:00	14:00	23:00
Spatel	✓		
Tuben (9/7/5/3) je mit Einführhilfe	✓		
Ambu Bags (mittel und groß) (2 Größen mit PEEP Ventil)	✓		
Sauger vorbereitet (inklusive Schläuche + Sonden)	✓		
Defi eingesteckt +1 Paar Paddels dran + große und kleine Paddels da	✓		
Reanimationsmonitor +EKG (+Krokodilsklemmen) +SpO ₂ Standby	✓		
O2 Flowmeter und Schlauch	✓		
Medikamentenschublade auf Vollständigkeit überprüfen	✓		
mobile Schermaschine	✓		
Scherkopf Rote Schermaschine	✓		
Spatel mobil	✓		
Notfallmedikamente verdünnt#	✓		
# Adrenalin 1 auf 10			
# Atropin 2 auf 10			
# Lidocain Pur			
Unterschrift	Jo		
DATUM	13.08.		

ICU:31617

Checklisten

Received: 4 December 2017 | Revised: 5 July 2018 | Accepted: 10 August 2018

DOI: 10.1111/vsu.12964

WILEY

ORIGINAL ARTICLE

Effect of implementation of a surgical safety checklist on perioperative and postoperative complications at an academic institution in North America

Megan T. Cray VMD | Laura E. Selmic BVetMed (Hons), MPH, DACVS-SA, DECVS |

Briana M. McConnell BS | Lorissa M. Lamoureux BS |

Daniel J. Duffy BVM&S (Hons), MS, DACVS-SA, DECVS | Tisha A. Harper DVM, MS, DACVS |

Heidi Philips VMD, DACVS | Devon W. Hague DVM, DACVIM |

Kari D. Foss DVM, MS, DACVIM

Received: 24 August 2020 | Revised: 15 January 2021 | Accepted: 21 March 2021

DOI: 10.1111/vsu.13629

WILEY

ORIGINAL ARTICLE - CLINICAL

The impact of a surgical checklist on surgical outcomes in an academic institution

Kelley M. Thieman Mankin DVM, MS, DACVS-SA |

Nicholas D. Jeffery BVSc, PhD, MSc, DECVN, DECVS, FRCVS |

Sharon C. Kerwin DVM, DACVS, DACVIM

APPENDIX B: WORLD HEALTH ORGANIZATION SURGICAL SAFETY CHECKLIST

Surgical Safety Checklist



World Health Organization

Patient Safety
A World Alliance for Safer Health Care

Before induction of anaesthesia

(with at least nurse and anaesthetist)

Has the patient confirmed his/her identity, site, procedure, and consent?

Yes

Is the site marked?

Yes

Not applicable

Is the anaesthesia machine and medication check complete?

Yes

Is the pulse oximeter on the patient and functioning?

Yes

Does the patient have a:

Known allergy?

No

Yes

Difficult airway or aspiration risk?

No

Yes, and equipment/assistance available

Risk of >500ml blood loss (7ml/kg in children)?

No

Yes, and two IVs/central access and fluids planned

Before skin incision

(with nurse, anaesthetist and surgeon)

Confirm all team members have introduced themselves by name and role.

Confirm the patient's name, procedure, and where the incision will be made.

Has antibiotic prophylaxis been given within the last 60 minutes?

Yes

Not applicable

Anticipated Critical Events

To Surgeon:

What are the critical or non-routine steps?

How long will the case take?

What is the anticipated blood loss?

To Anaesthetist:

Are there any patient-specific concerns?

To Nursing Team:

Has sterility (including indicator results) been confirmed?

Are there equipment issues or any concerns?

Is essential imaging displayed?

Yes

Not applicable

Before patient leaves operating room

(with nurse, anaesthetist and surgeon)

Nurse Verbally Confirms:

The name of the procedure

Completion of instrument, sponge and needle counts

Specimen labelling (read specimen labels aloud, including patient name)

Whether there are any equipment problems to be addressed

To Surgeon, Anaesthetist and Nurse:

What are the key concerns for recovery and management of this patient?

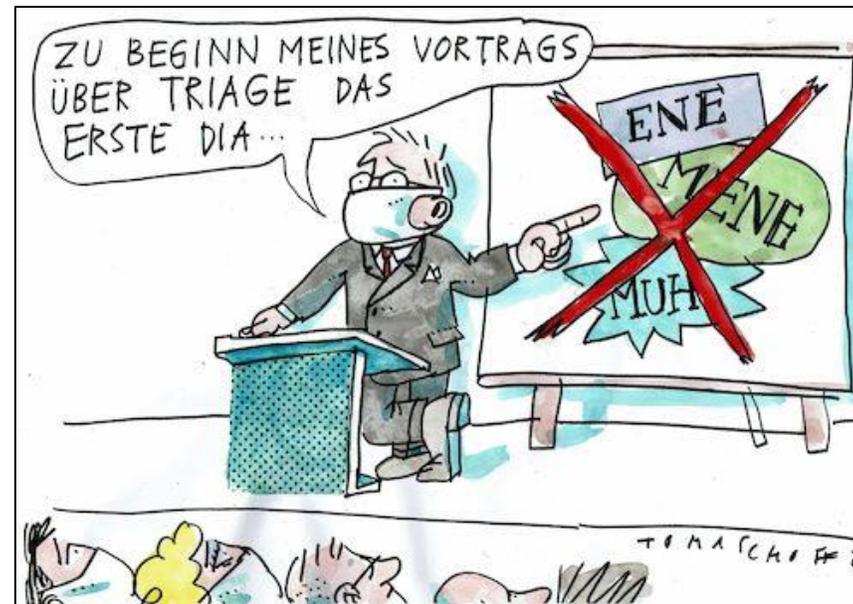
This checklist is not intended to be comprehensive. Additions and modifications to fit local practice are encouraged.

Revised 1 / 2009

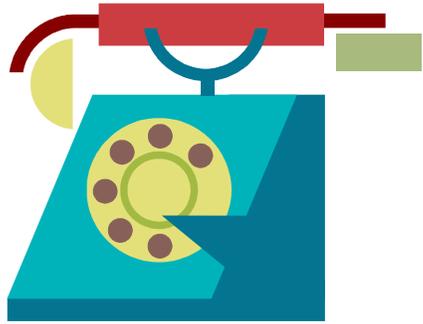
© WHO, 2009

Triage

- Trier = sortieren
- Humanmedizin → 1. Weltkrieg
- „Treat first what kills first“



Triage



Triage

- Telefon
- Wartezimmer
- Erstuntersuchung



Triage am Telefon



- Name und Telefon Besitzer
- Signalement
- Hauptbeschwerde
- Vitalparameter
- Atmung
- Vortherapie / Vorbefunde
- Weiteres (Beispiele)
 - Umfangsvermehrung Abdomen
 - Urinabsatz

Atmung – (Telefon-)Triage



- Stridor?
- Frequenz?
 - Art der Dyspnoe

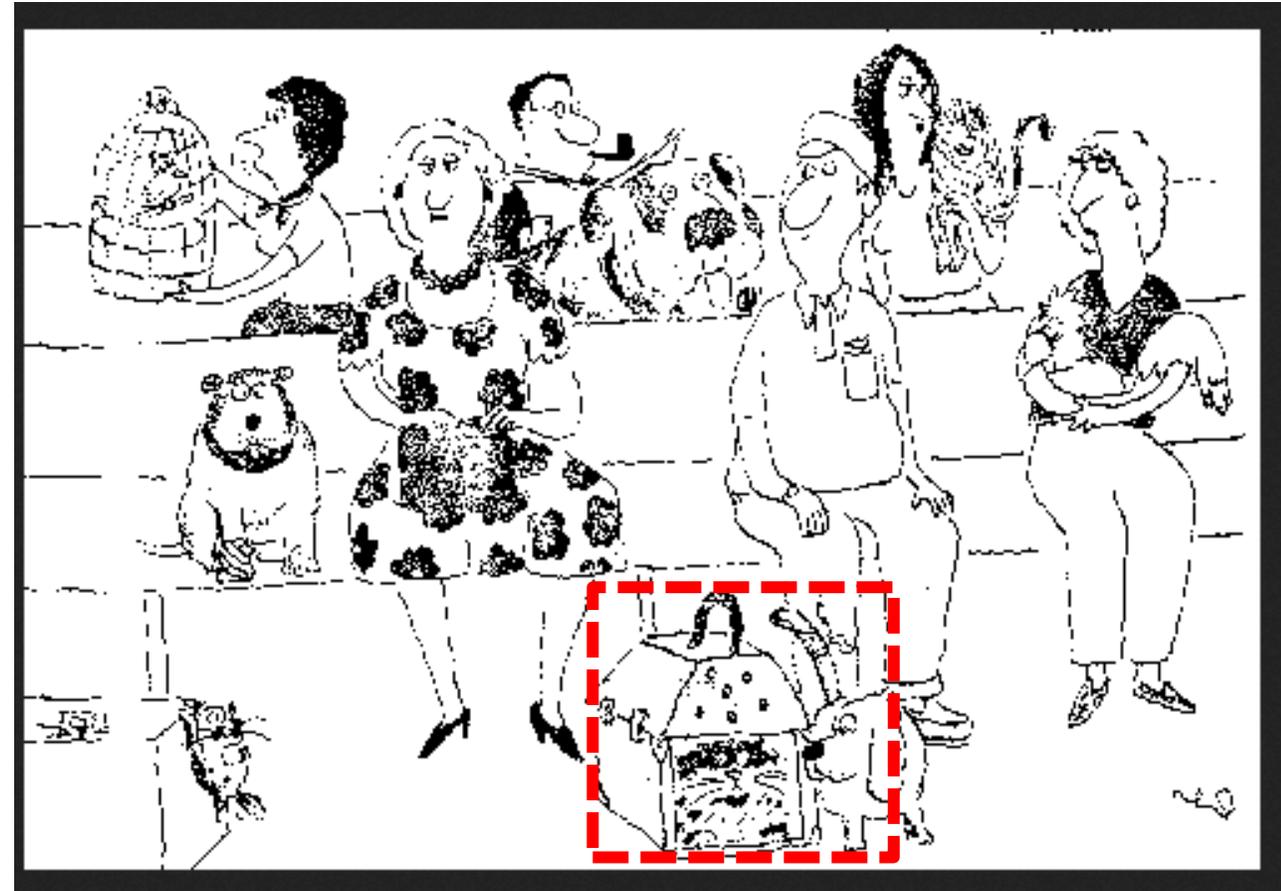
Atmung – (Telefon-)Triage



- Zyanose?
 - Vorsicht: insensitiver Marker
 - Erst sichtbar ab 5 g/dl deoxygeniertes Hämoglobin (\approx Hkt 15%)



Triage im Wartezimmer



Triage Systeme

Manchester Triage System

1	Sofort (Umgehender Behandlungsbedarf zur Lebenserhaltung)
2	Sehr dringend (Ernsthafte Erkrankung oder Verletzung)
3	Dringend (Erkrankungen oder Verletzungen mit stabilen Verhältnissen)
4	Weniger dringend (Erkrankungen oder Verletzungen ohne unmittelbare Gefahr oder Not)
5	Nicht dringend (Keine akute Erkrankung oder Verletzung)

<https://gesundleben.asklepios.com>

Table 1: Veterinary triage list categories based on the 5 point Manchester Triage System¹¹

Triage Category	Description	Target waiting time
Red	Immediate	0 minutes
Orange	Very urgent	15 minutes
Yellow	Urgent	30–60 minutes
Green	Standard	120 minutes
Blue*	Nonurgent	240 minutes

*Not included in present study.

Ruys et al., JVECC, 2012

Triage Systeme

Manchester Triage System

1	Sofort (Umgehender Behandlungsbedarf zur Lebenserhaltung)
2	Sehr dringend (Ernsthafte Erkrankung oder Verletzung)
3	Dringend (Erkrankungen oder Verletzungen mit stabilen Verhältnissen)
4	Weniger dringend (Erkrankungen oder Verletzungen ohne unmittelbare Gefahr oder Not)
5	Nicht dringend (Keine akute Erkrankung oder Verletzung)

<https://gesundleben.asklepios.com>

Table A1: Proposed Veterinary Triage List. Changes made compared with Manchester Triage System are indicated as follows: ↑ raised one triage category; ↓ lowered one triage category; * defined differently; § added.

Triage category	Subcategory	Discriminator
Red	Respiratory	Severe respiratory distress*
	Circulatory	Shock (decompensated)
		Exsanguinating hemorrhage
	Neurological	Currently seizing
		Unresponsive
	Gastrointestinal	Rapid onset abdominal distension
	Obstetrical	Presenting fetal parts
Generalized	(Suspicion of) hypoglycemia	
		Rectal temperature $\geq 41^{\circ}\text{C}$ *↑
		Rectal temperature $\leq 36.7^{\circ}\text{C}$ *↑

Ruys et al., JVECC, 2012

Triage Systeme

Manchester Triage System

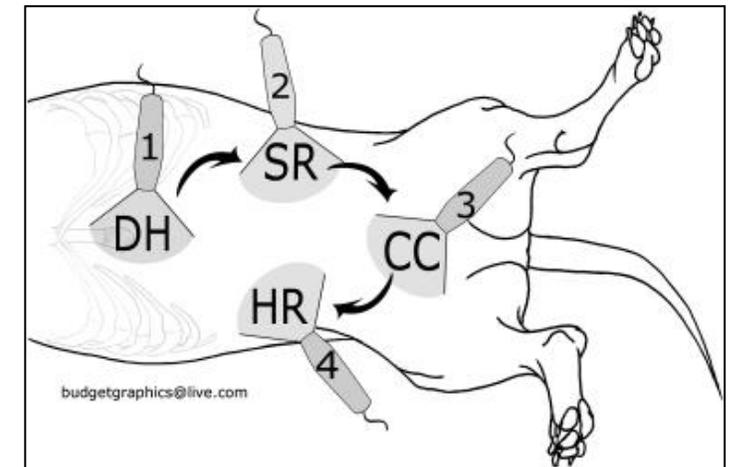
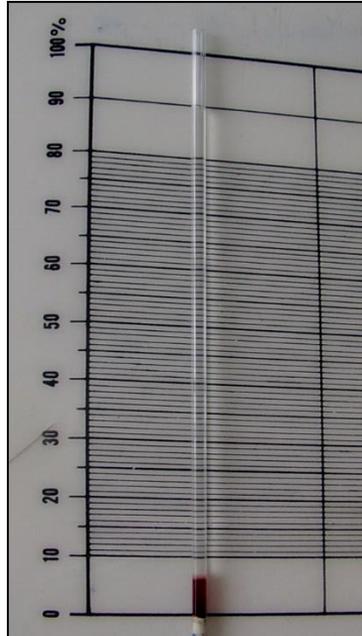
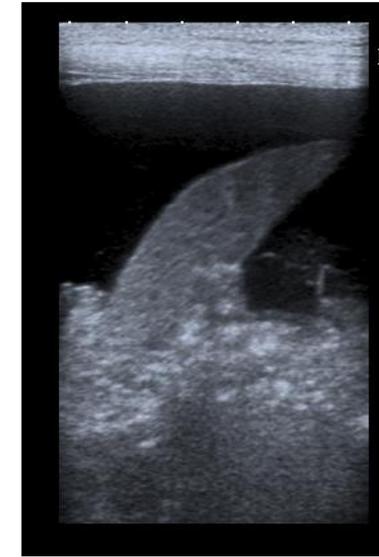
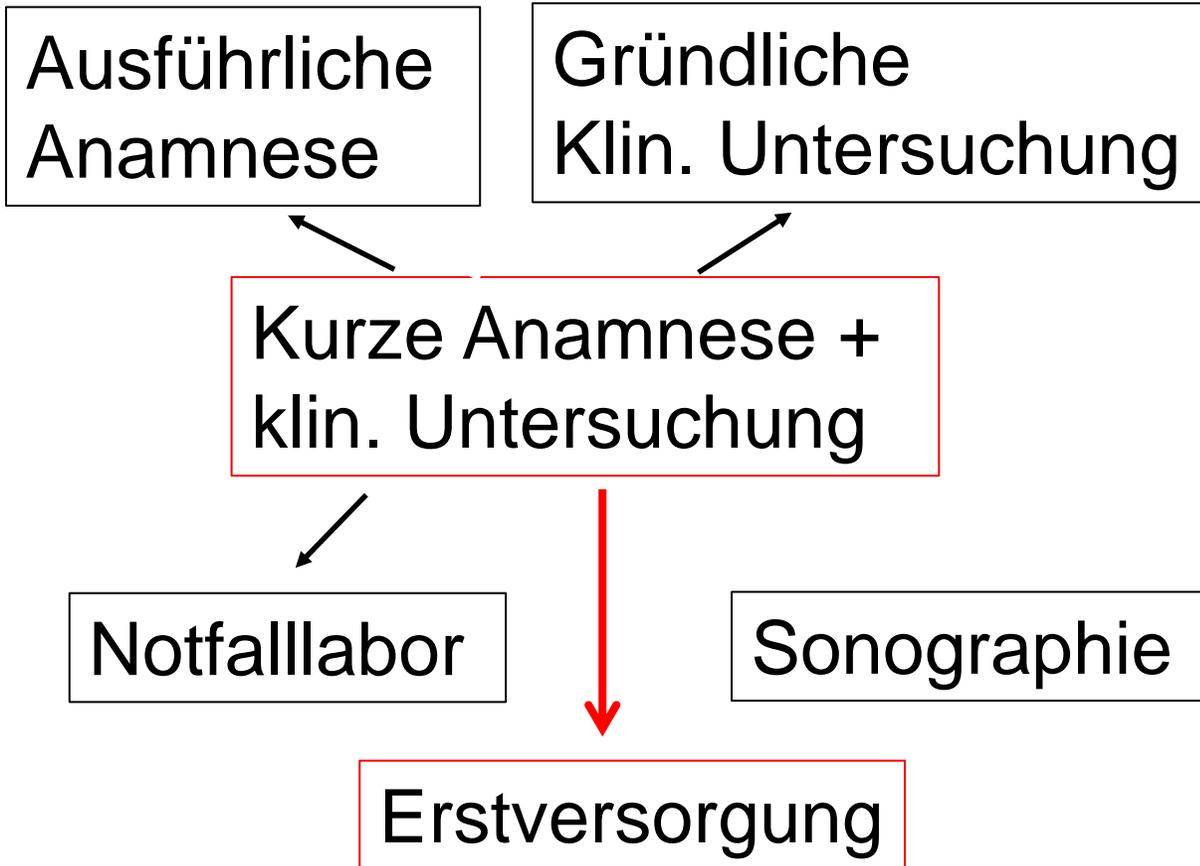


<https://gesundleben.asklepios.com>

Orange	Respiratory	Moderate respiratory distress* Acute stridor* ↓ Subcutaneous emphysema
	Circulatory	Uncontrollable major hemorrhage Signs of arterial thromboembolism* Pale mucous membranes in absence of shock §
	Neurological	Abdominal fluid thrill § Altered level of consciousness Acute abnormal behavior* Acute continuous vocalization § Cluster seizures § Acute complete loss of vision
	Trauma	Evisceration High lethality envenomation Proptosis of eye § Penetrating or acute chemical ocular injury ↓
	Gastrointestinal	Toxin ingestion (Possible) foreign body ingestion >24 hours with anorexia or vomiting
	Obstetrical	Active labor History of seizures*
	Urogenital	Rapid onset of testicular swelling and pain § Urethral obstruction *↑

Fallmanagement im Notfall

Horizontal



Lisciandro et al., JVECC 2009

ABC Schema

A = Airway A = Alertness/Ansprechbarkeit

B = Breathing

C = Circulation

D = Disability/Diverses

→ deckt wichtige Organsysteme ab:

Respirationstrakt

Herz-Kreislaufapparat

Neurostatus

A = Alertness/Ansprechbarkeit

- Apathie

Wichtig: Evaluation vor Opioiden

- Stupor → Reaktion auf Schmerz-Stimuli

- Koma → Keine Reaktion

→ Atemfrequenz und Atemtiefe

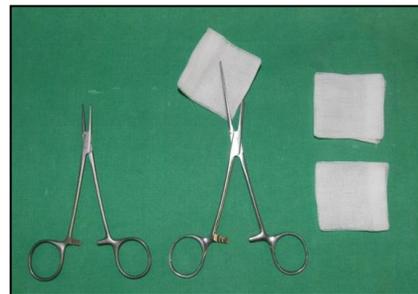


A = Airway

- Stridor?
- Inspiratorische Dyspnoe
- Lautstärke



Airway



B = Breathing

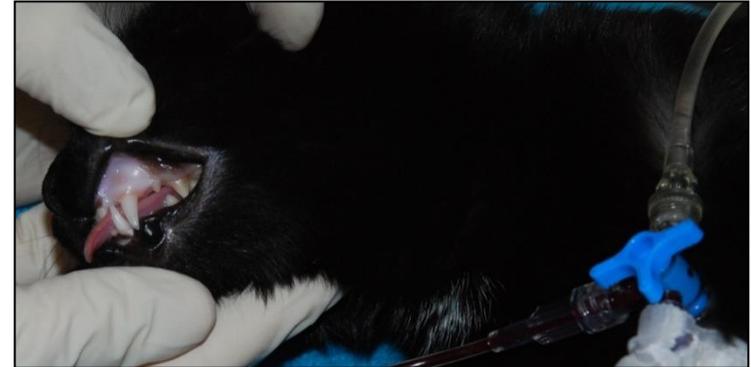
- Beobachtung der Atmung → Atemtyp?
- Lungenauskuultation
Seitenvergleich
- Ermüdung der Atmung



C = Circulation

- Kardiovaskulärer Status
- Perfusionsparameter
 - Ansprechbarkeit
 - Schleimhautfarbe
 - Kapilläre Rückfüllzeit
 - Pulsqualität
 - Pulsfrequenz/Herzfrequenz
 - Temperaturdifferenz

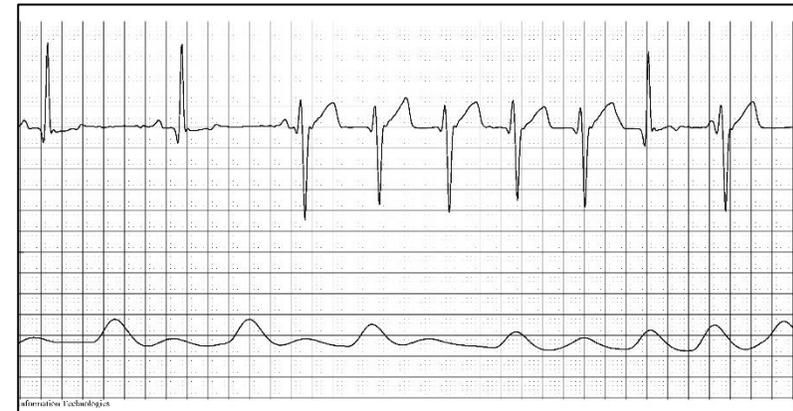
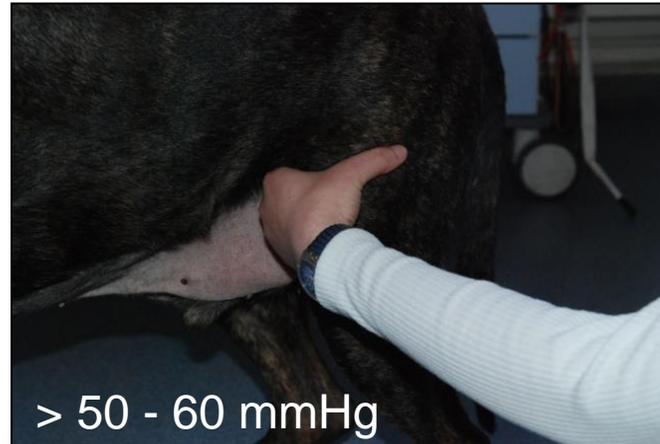
→ Schock?



C = Circulation

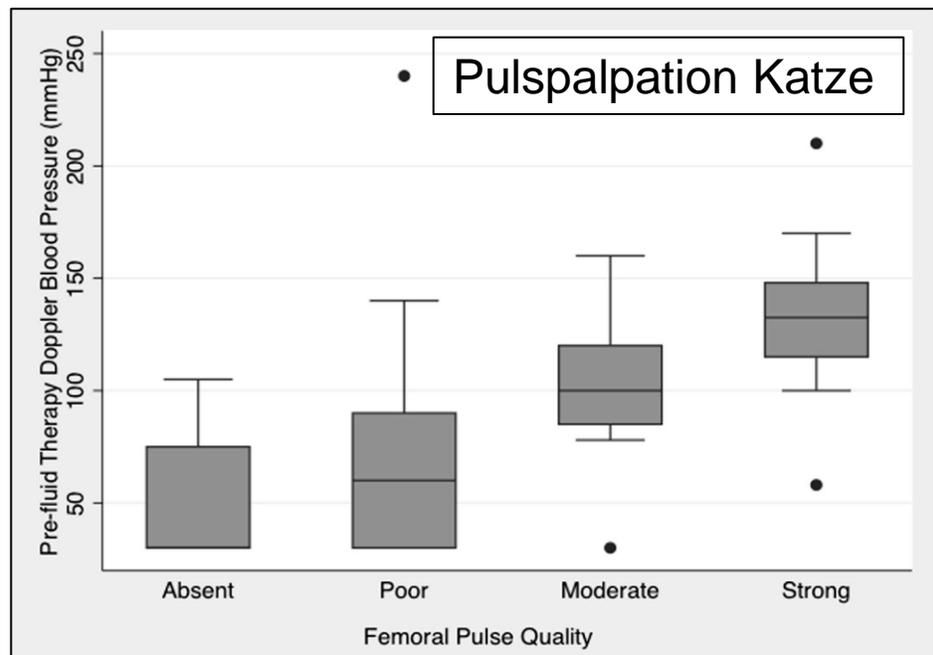
- Kardiovaskulärer Status
- Perfusionsparameter
 - Ansprechbarkeit
 - Schleimhautfarbe
 - Kapilläre Rückfüllzeit
 - Pulsqualität
 - Pulsfrequenz/Herzfrequenz
 - Temperaturdifferenz

→ Schock?



Blutdruck

Reineke et al. JVECC 2015

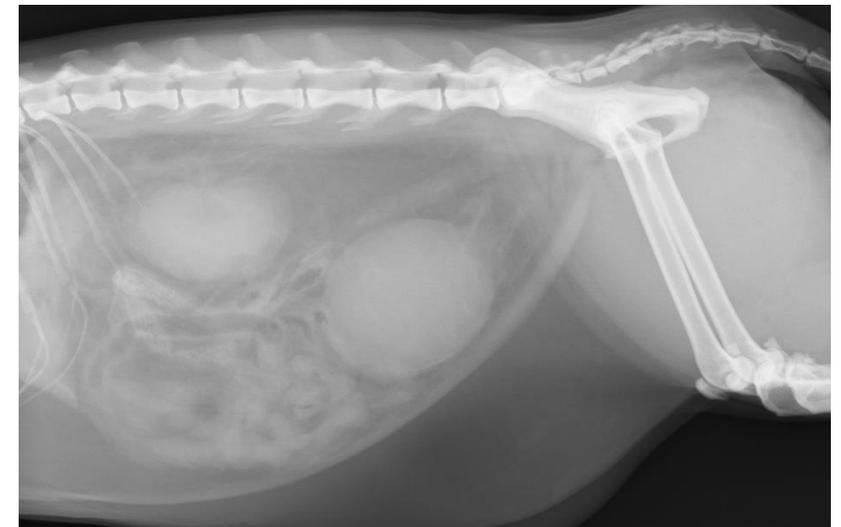
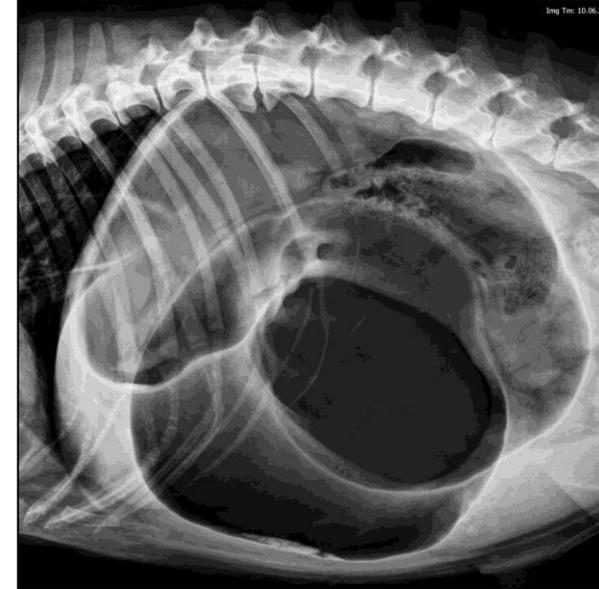


- Schock-Index
 - = Herzfrequenz/systolischer Blutdruck
 - Cut Off Hund: > 1
 - Cut Off Katze: > 1,6



D = Disabilities/Diverses

- Blutungen → Druckverband
- Abdomen
 - Aufgasung
 - Akutes Abdomen
 - Große Blase, ...
- Neurologische Untersuchung
 - Spinales Trauma → Fixation
 - Schädel-Hirn-Trauma



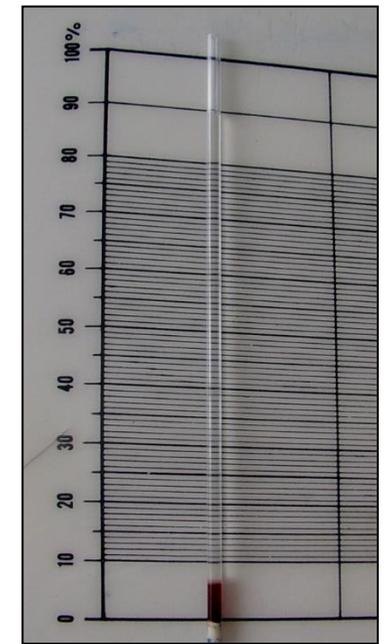
D = Disabilities/Diverses

- Blutungen → Druckverband
- Abdomen
 - Aufgasung
 - Akutes Abdomen
 - Große Blase,...
- Neurologische Untersuchung
 - Spinales Trauma → Fixation
 - Schädel-Hirn-Trauma



Erstlabor

- Mikrohämatokrit-Zentrifuge
 - Hämatokrit
 - Buffy Coat
 - Plasmasäule
- Refraktometer
 - Totalprotein
- Mikroskop
 - Blutausstrich
 - Agglutination
 - Punktatuntersuchung



RETROSPECTIVE STUDY

Veterinary Emergency
and Critical Care



WILEY

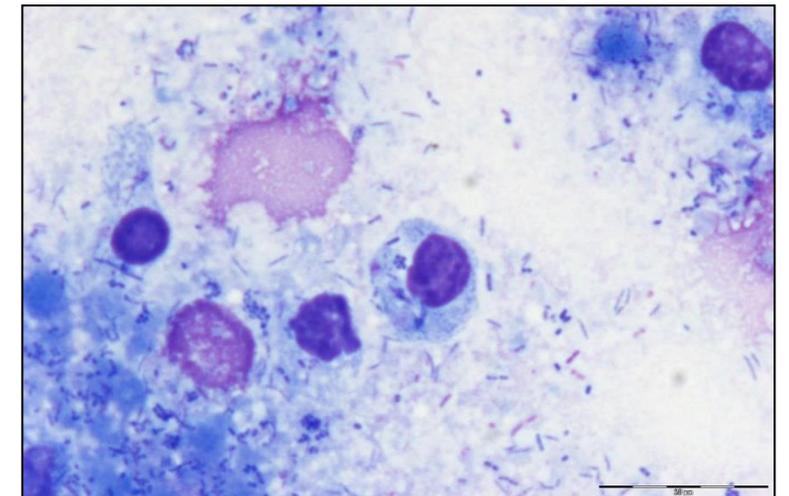
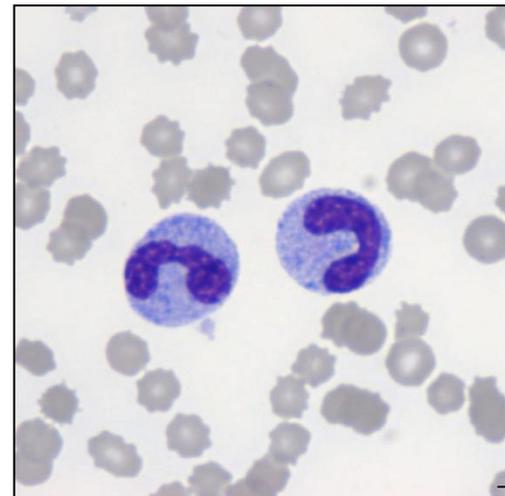
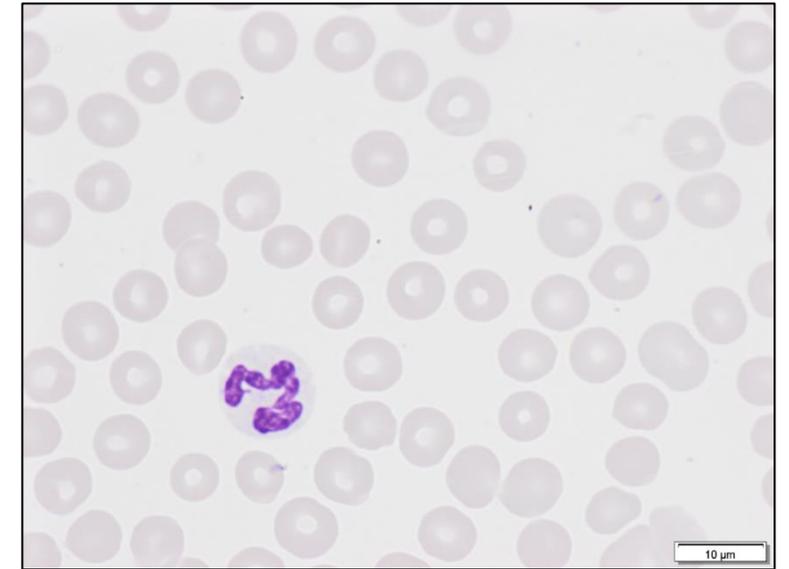
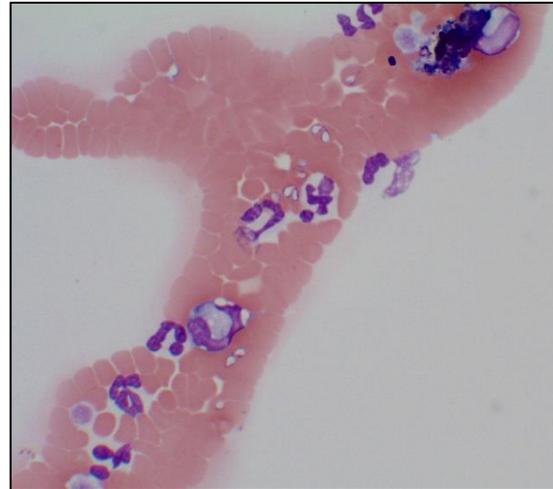
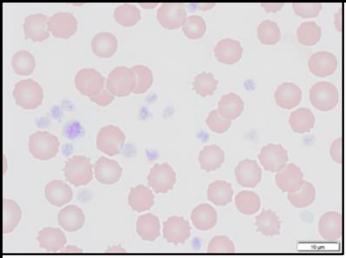
11/2023

Retrospective evaluation of admission total plasma protein as a predictor of red blood cell transfusion requirement in dogs diagnosed with traumatic and nontraumatic hemoabdomen: 90 dogs (2009–2019)

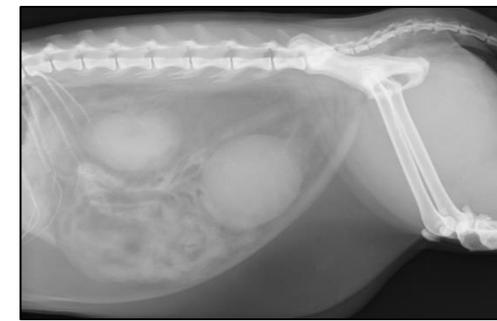
Miranda Buseman DVM¹ | April E. Blong DVM, DACVECC¹  | Lingnan Yuan¹ |
Jonathan P. Mochel DVM, MSc, PhD, DECVPT¹ | Rebecca A. L. Walton DVM, DACVECC^{1,2} 

Erstlabor

- Mikrohämatokrit-Zentrifuge
 - Hämatokrit
 - Buffy Coat
 - Plasmasäule
- Refraktometer
 - Totalprotein
- Mikroskop
 - Blutausstrich
 - Agglutination
 - Punktatuntersuchung



Zusatz-Notfalllabor



- Glucose (auch im Erguss!)
- Blutgase
- Elektrolyte
- Niere

- Gerinnung
- Blutgruppe

PO ₂ ⁱ	45.3 mmHg
PCO ₂ ⁱ	46.3 mmHg
pH ⁱ	7.161
BE	-12.2 mmol/L
cHCO ₃ ⁻	15.8 mmol/L
SO ₂ (c)	58.7 %
Hct(c)	48.3 %
<hr/>	
Hct	46.9 %
Na ⁺	140.4 mmol/L (-)
K ⁺	8.22 mmol/L (++)
Ca ²⁺	0.822 mmol/L (--)
Cl ⁻	104.1 mmol/L
<hr/>	
Glu	21.2 mmol/L (++)
Lac	1.5 mmol/L
Urea	Bereichsüberschreitung (+)

Zusatz-Notfalllabor



- Glucose (auch im Erguss!)
- Blutgase
- Elektrolyte
- Niere

- Gerinnung
- Blutgruppe

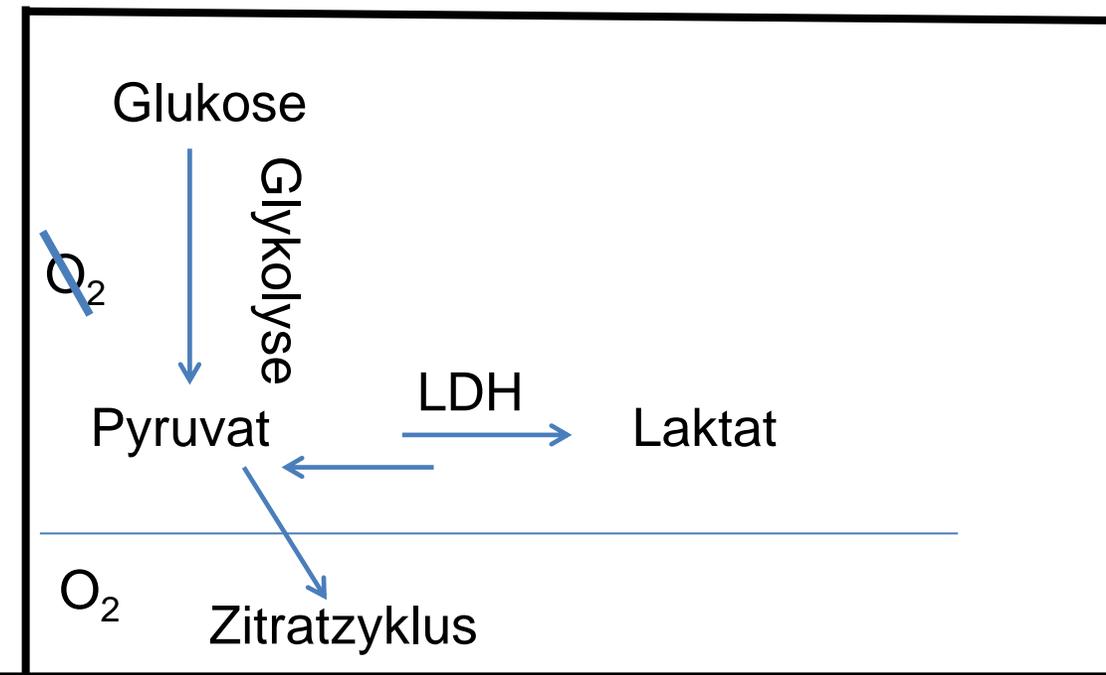
PO ₂ ⁱ	45.3 mmHg
PCO ₂ ⁱ	46.3 mmHg
pH ⁱ	7.161
BE	-12.2 mmol/L
cHCO ₃ ⁻	15.8 mmol/L
SO ₂ (c)	58.7 %
Hct(c)	48.3 %
<hr/>	
Hct	46.9 %
Na ⁺	140.4 mmol/L (-)
K ⁺	8.22 mmol/L (++)
Ca ²⁺	0.822 mmol/L (--)
Cl ⁻	104.1 mmol/L
<hr/>	
Glu	21.2 mmol/L (++)
Lac	1.5 mmol/L
Urea	Bereichsüberschreitung (+)

Laktat



www.preisroboter.de

- Erhöhung häufig Folge von anaerobem Stoffwechsel (Glykolyse ↑)
- Normal < 2 – 2,5 mmol/l
- Hochgradige Erhöhung > 8 mmol/l
- Welpen leicht höhere Werte
- Trends besser als Einzelmessung
- Ziel: Reduktion um 50% in 6 h

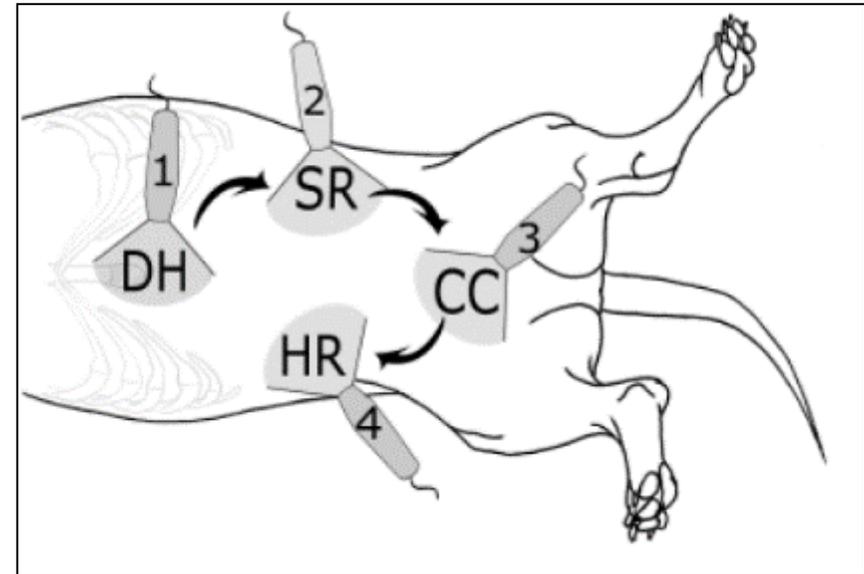


Notfall-Ultraschall



- Abdomen
 - Stumpfes Trauma
 - In Seitenlage
 - Ggf. Abdominozentese
 - Serielle Untersuchung
0 und 4h
 - Inzidenz Hämoperitonium
27-38%

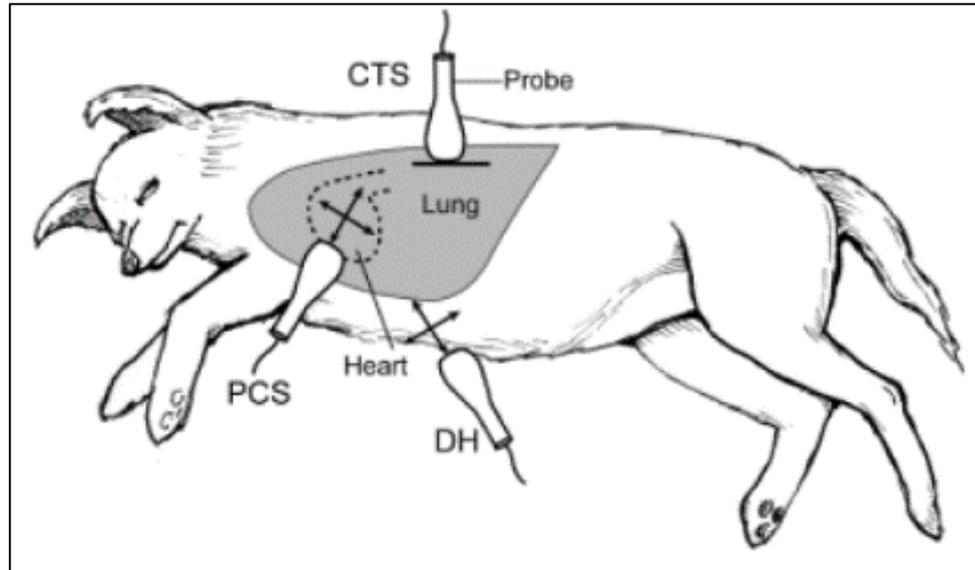
Lisciandro et al. 2009, Boysen et al. 2004



Lisciandro et al. 2011, JVECC

Notfall-Ultraschall

- Thorax – TFAST / VetBlue / VetFAST-ABCDE

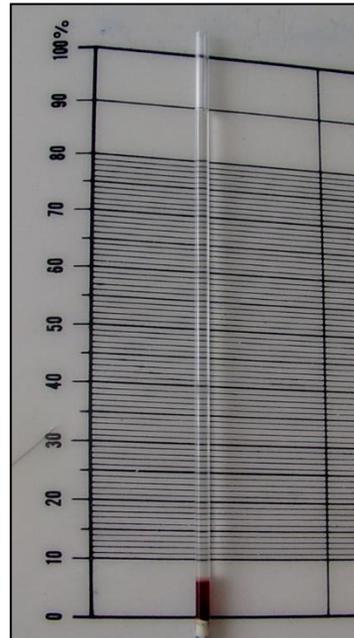


Lisciandro et al. 2011, JVECC

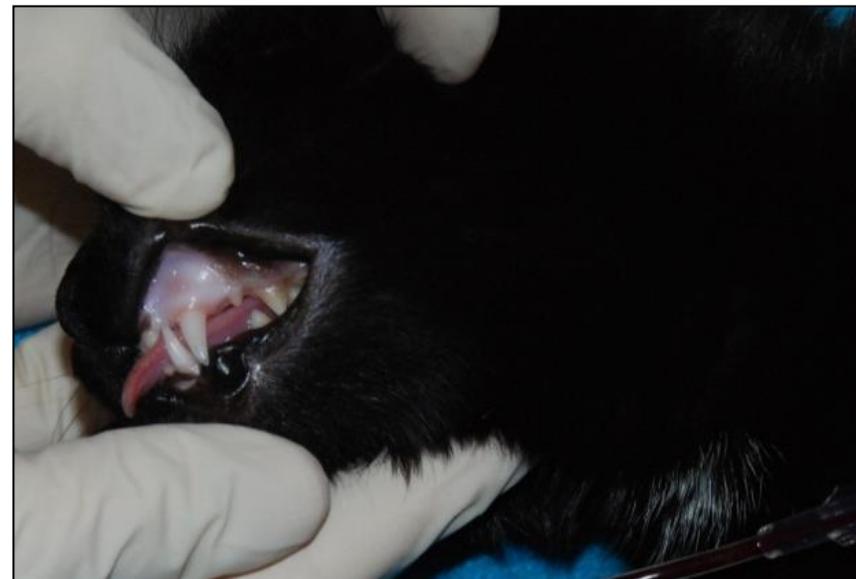


Zusammenfassung

- Notfall-Aufnahme
 - Vorbereitung
 - Triage
- Ersteinschätzung und -versorgung nach ABC (D) Schema
- Hilfestellung
 - Notfall-Labor
 - Bildgebung



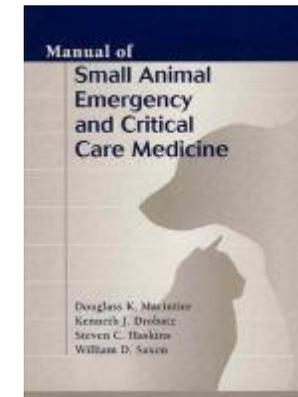
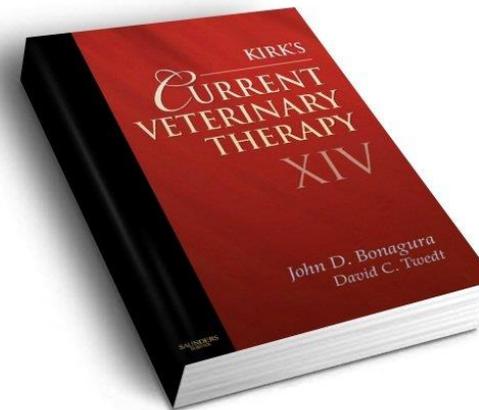
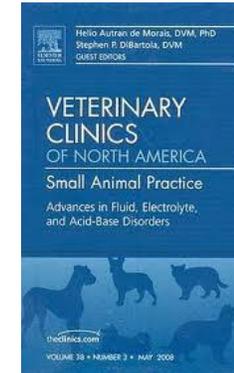
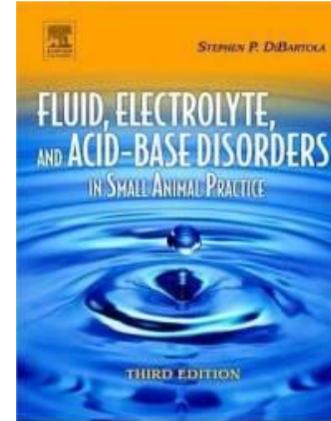
Der Schockpatient



Schockformen



- Hypovolämisch
- Kardiogen
- Distributiv
- Obstruktiv
- Hypoxisch
- Metabolisch



Definition Schock

- Akut bis subakut
- Fortschreitendes Kreislaufversagen
- Kennzeichen: Störung der Mikrozirkulation

Pschyrembel, 257. Auflage

→ Minderdurchblutung

→ Gewebhypoxie

→ Verminderte Energieproduktion im Gewebe

aerob: Glucose \Rightarrow 38 ATP / anaerob: Glucose \Rightarrow 2 ATP

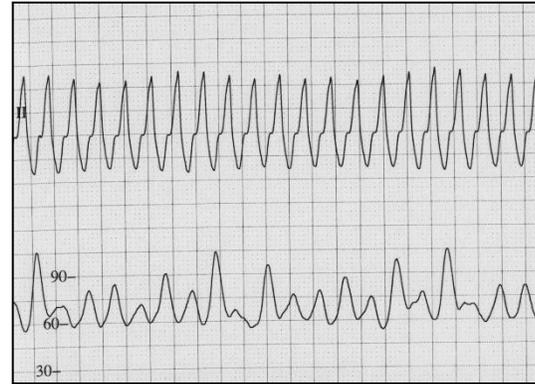
→ Zelltod

„Klassische“ Schockformen

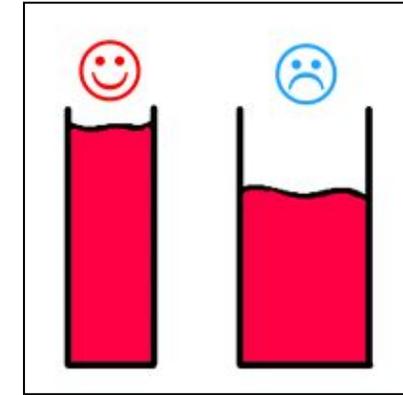
Hypovolämisch



Kardiogen

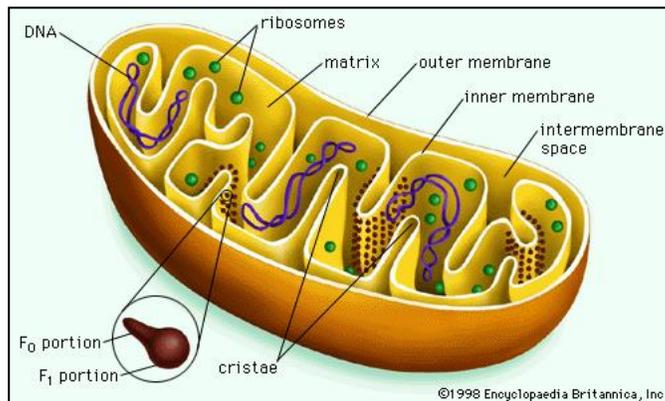


Distributiv/Septisch

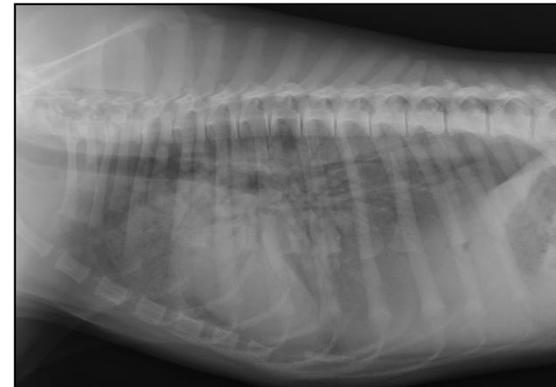


www.wikipedia.org

Metabolisch



Hypoxisch



Obstruktiver Schock

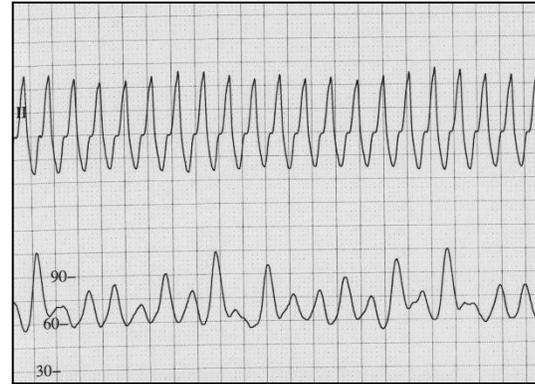
- Beispiele:
 - Magendrehung, Pneumothorax → Hypovolämisch
 - Perikarderguss → Kardiogen
 - Lungenembolie → Hypoxisch
- Oft anderen Schockformen zugeordnet

„Klassische“ Schockformen

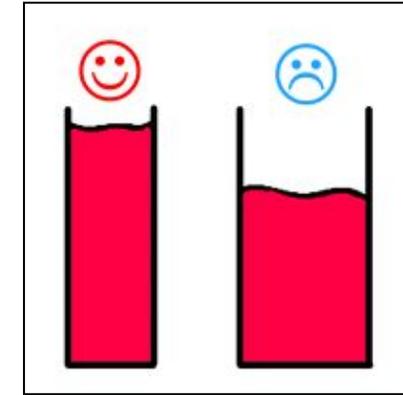
Hypovolämisch



Kardiogen

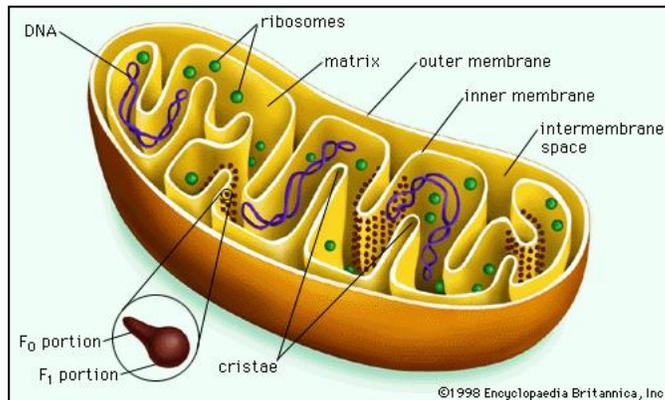


Distributiv/Septisch

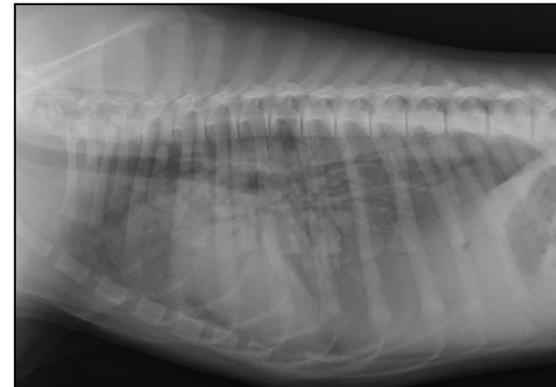


www.wikipedia.org

Metabolisch

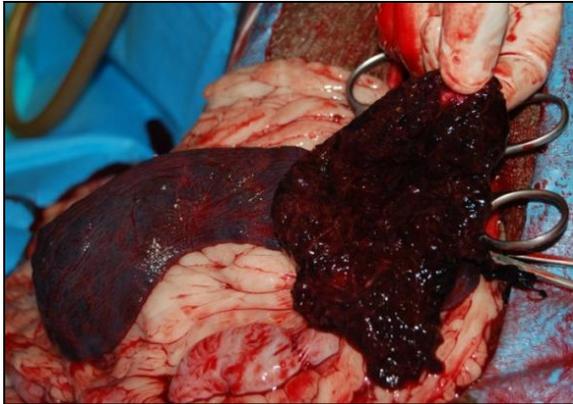


Hypoxisch



Schock-Mischformen

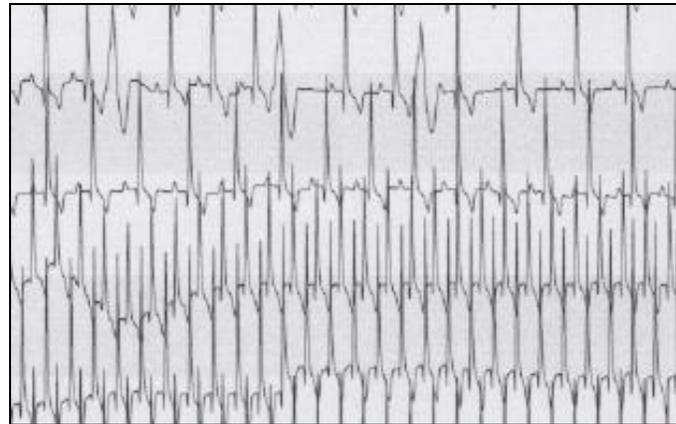
Hypovolämisch



Kardiogen

„Schockdarm“

Septisch



Klinische Untersuchung

- Schnelle Beurteilung des Patienten
- Wichtige klinische Parameter:
 - Herzfrequenz (HF)
 - Pulsqualität (P)
 - Schleimhäute (SH)
 - Kapilläre Rückfüllzeit (KRZ)
 - Atemfrequenz (AF)
 - Körperinnentemperatur (T), Temperatur Akren
 - Bewusstsein



Merkmals	Hypovolämisch	Kardiogen	Distributiv/ Septisch
Herzfrequenz	↑	↑ (Arrhythmie?)	↑
	↓ bei Dekompensation		
Pulsqualität	schwach (initial pochend)	schwach (Defizit?)	variabel
Schleimhäute	blass (initial gerötet)	blass	gerötet blass bei Dekomp
Kap Füllungszeit	verlängert (initial kurz- normal)	verlängert	verkürzt ↑ bei Dekomp
Atmung	↑	↑ (Rasseln?)	↑
Temperatur	kalte Akren	kalte Akren Hypothermie	Hyperthermie (Hund) Hypothermie (Katze)

Schock Stadien



Parameter	kompensiert	früh-spät dekompenziert	terminal
Herzfrequenz	Tachykardie	Tachykardie	Bradykardie, Arrhythmien
Pulsstärke	pochend	mäßig → schwach	schwach
Schleimhautfarbe	gerötet	blass → weiß	gräulich, zyanotisch
KFZ	< 1 s	> 2 s	variabel
Blutdruck	normal-erhöht	normal-erniedrigt	Hypotension
Bewusstsein	normal	Apathie	Stupor-Koma
periphere Temperatur	normal	Hypothermie, kalte Akren	Hypothermie, kalte Akren

Nadja Sigrist: Kapitel „Schock und Dehydratation“
in *Notfallmedizin für Hund und Katze*

Aufarbeitung Schock-Patient

- Ursachen finden / Differenzierung Schockform
→ entscheidend für Therapie
- Ausmaß der Schädigung einschätzen

Initial

- Venöse (oder arterielle) BGA
- Hämatokrit/Totalprotein
- Blutbild/Blutchemie
- Gerinnungsprofil
- Blutgruppe, (Urinanalyse)

Nach Stabilisierung

- Rö- Thorax/Abd
- Sono-Abdomen
- Sono-Herz/Thorax
- EKG



Therapie

- **Unspezifisch**

- O₂ Versorgung

- Wärme

- (insbesondere Katze)

- Blut-Volumen ↑

- Pumpfunktion ↑

- Gefäßtonus ↑

- **Spezifisch**

- Ursache behandeln

Wärme

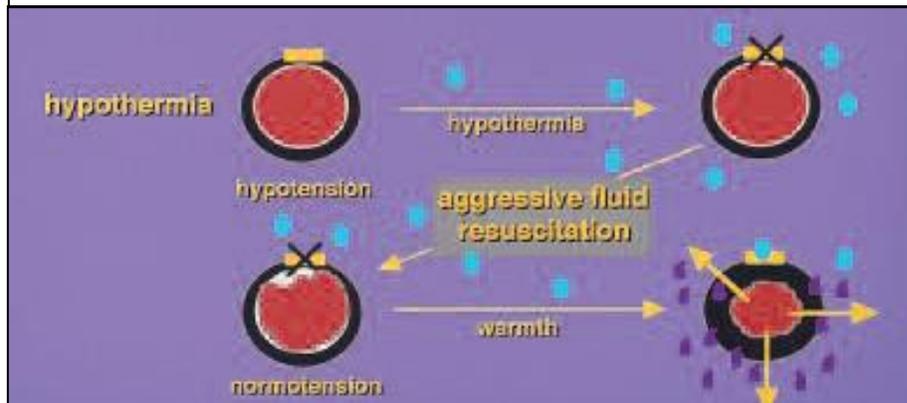


- Besonderheit Katze:
Aufwärmen vor intensiver Flüssigkeitstherapie!

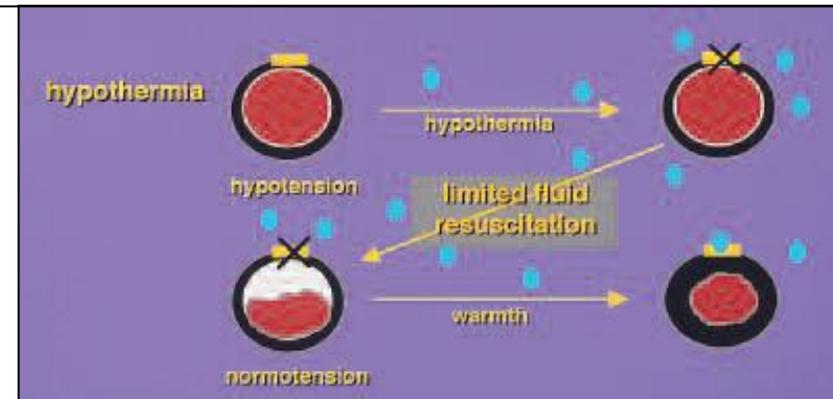
Normothermie



Hypothermie + aggressive Infusionstherapie



Hypothermie + vorsichtige Infusionstherapie



Hypovolämischer Schock

Ursachen

- Blutverlust
- Flüssigkeitsverlust nach außen
 - Durchfall, Erbrechen, Polyurie
- Flüssigkeitsverlust nach innen



www.fotolia.de



Hypovolämie \neq Dehydratation

- Hypovolämie
= Intravaskuläres Flüssigkeitsdefizit
- Dehydratation
= Flüssigkeitsdefizit v.a. im Interstitium
Kann alle Kompartimente betreffen

Zirkulatorisches Volumen herstellen

- Venenzugang (kurz und großlumig)
Katze und kl. Hund 18-20 G
großer Hund mehrere 14-16 G
- Evtl. Druckmanschette um Infusion
- Magendrehung:
 - Erst Flüssigkeitstherapie
 - Venenkatheter VORNE
 - Dann Entgasen



Flüssigkeitstherapie

Volumensubstitution:

- Isotone Kristalloide
Gepuffert/Ungepuffert
- Kolloide
Natürlich/Künstlich
- Hypertone NaCl 7,5%
- Transfusion
Vollblut/Erythrozytenkonzentrat



Flüssigkeitstherapie

- Wiederholte Boli-Gabe
- Regelmäßige klinische Reevaluation

Infusionslösung	Hund	Katze
Kristalloid-Boli	10-20 ml/kg	5-10 ml/kg
Kolloide	10 ml/kg	3-5 ml/kg
Hypertone NaCl	4-6 ml/kg	3-5 ml/kg

Schockdosis?

Blutkomponenten

Dominierend bei **akutem Blutverlust**

(> 20% Blutvolumen)

(Frisches) Vollblut

Erykonzentrat + fresh frozen Plasma

Ziel: Hämatokrit (Htk) > ~ 25% und normale Gerinnung

(für hämorrhagischen hypovolämischen Schock)

[auf Hypocalcämie achten und ggf. substituieren]

Reevaluation des Patienten

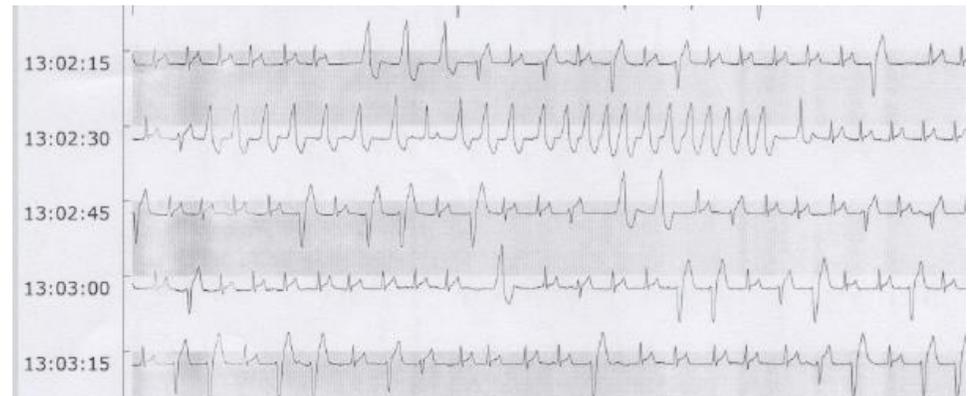
- **Klinische Untersuchung**
- Blutdruck
- (Zentraler Venendruck)
- Urin-Produktion
- (Zentralvenöse Sauerstoffsättigung)
- Laktat-Verlauf

Kardiogener Schock

Pathogenese

- Verminderte Auswurfleistung des Herzens
- Ursachen:
 - Systolische Dysfunktion
 - Dilatative Kardiomyopathie (DCM)

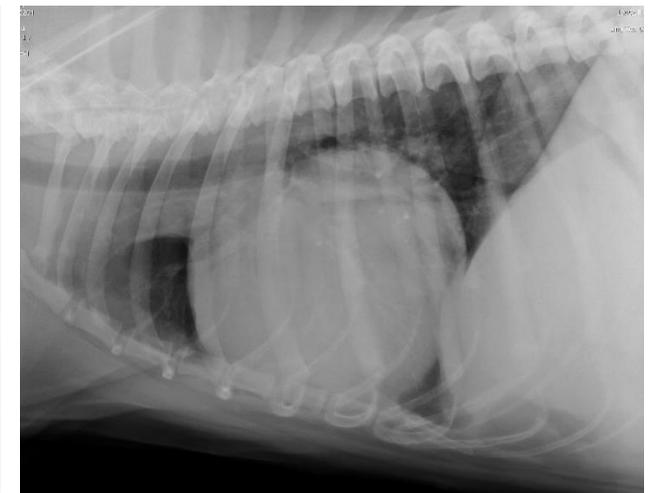
 - Schwere Arrhythmien



Kardiogener Schock

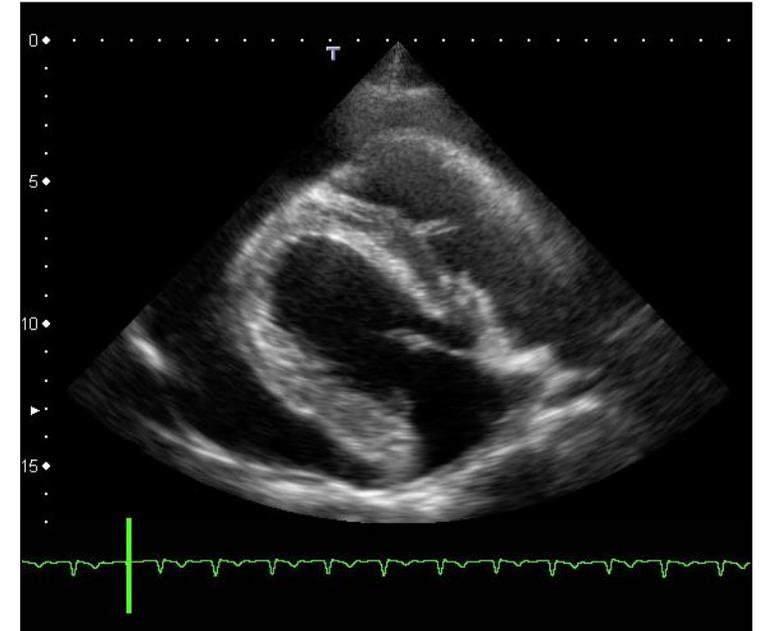
Pathogenese

- Verminderte Auswurfleistung des Herzens
- Ursachen:
 - Diastolische Dysfunktion
 - Hypertrophe Kardiomyopathie (HCM)
 - Perikarderguss



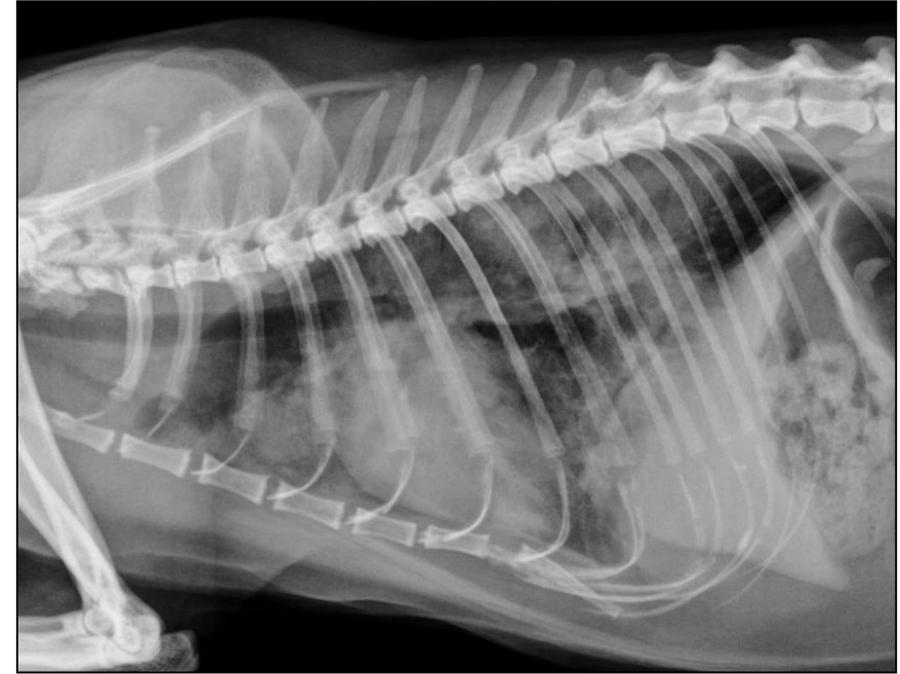
Flüssigkeitstherapie?

- Wenig bis gar nicht bei Kongestion!
- Parallel zur Diurese
- Elektrolytsubstitution: K, Mg
- Einzige Ausnahme bei Herznotfällen:
Perikarderguss!
Flüssigkeitstherapie
→ Vorlast ↑



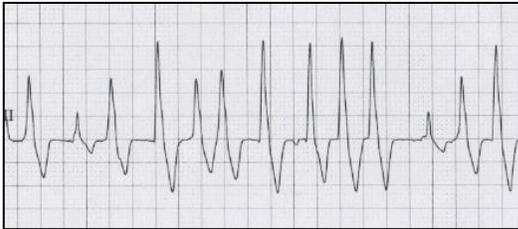
Therapie

- Kongestion
 - Furosemid
 - Katze 1-2 mg/kg initial (bis max. 4 mg/kg)
 - Hund 1-2 mg/kg initial (bis max. 8 mg/kg)
 - Dauertropf:
 - Hund 0,5 mg/kg/h
 - Katze 0,25 mg/kg/h
 - Sauerstoff
 - Ggf. Nitrospray/Nitrosalbe (v.a. Katze)



Therapie

- Unterstützung systolische Funktion
 - Pimobendan
 - Dobutamin
- Antiarrhythmische Therapie



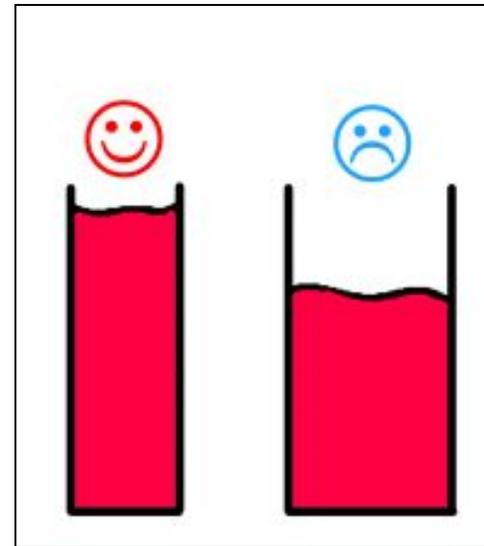
Dosis Lidocain 2% → 1ml/10 kg = 2 mg/kg (HUND)

- Perikarderguss: Perikardiozentese

Distributiver Schock

Pathogenese

- Systemische Vasodilatation
- Erhöhte Gefäßpermeabilität
- Ursachen:
 - Anaphylaktischer Schock
 - Septischer Schock
 - Neurogener Schock

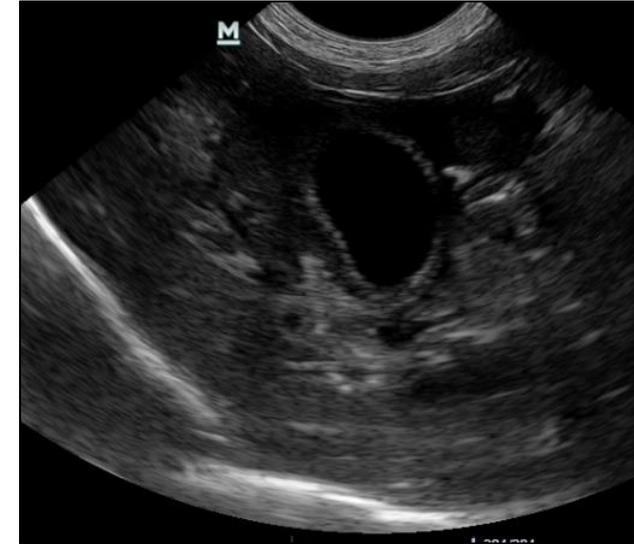


Anaphylaktischer Schock

- Akute Problematik
Ausschüttung Histamin
- Therapieoptionen **akut**:
- Antihistaminika
Dimetinden (Fenistil) 0,2-2 mg/kg
Diphenhydramin 1 mg/kg
- Adrenalin
reduziert die Histamin-Ausschüttung
Einsatz als Dauertropf
CAVE: Arrhythmien

Anaphylaxie Hund - Besonderheit

- In einzelnen Fällen assoziiert mit Hämoperitoneum
- Kombination mit hypovolämischem Schock
- Vermutete Ursache:
 Koagulopathie infolge der Anaphylaxie
- Prognose mit konservativer Therapie gut



RETROSPECTIVE STUDY

JOURNAL OF
Veterinary Emergency
and Critical Care  WILEY

Anaphylaxis-related hemoperitoneum in 11 dogs

2020

Aubrey L. Hnatusko DVM, DACVECC¹  | John C. Gicking DVM, DACVECC² |
Gregory R. Lisciandro DVM, DABVP, DACVECC³ 

Septischer Schock

- Hypotension, nicht responsiv auf Flüssigkeit
- Systemische Vasodilatation (NO)
 - Relative Hypovolämie
- Therapiestart:
 - Flüssigkeitstherapie zur Herstellung Normovolämie

Kardiovaskuläre Funktion

- Reduzierter Vasotonus
 - Frühzeitiger Einsatz von Vasopressoren
 - Noradrenalin
 - Dopamin
 - Vasopressin
- Ggf. positiv inotrope Medikation

Infektionsherd - Antibiose

- Kontrolle des septischen Fokus so früh wie möglich



- Gewinnung von Kulturen vor Antibiose
- Antibiose im septischen Schock:
Möglichst innerhalb von 1 h
- Breite Abdeckung, intravenös
(z.B. Amoxicillin-Clavulansäure + Marbofloxacin)

Therapie MD-Trakt/Schockdarm

- Intestinale Ischämie
 - O₂-Supplementation
 - Dopamin low dose?
 - Magen-Schutz
 - Antibiose
- Hypoperistaltik
 - Prokinetika

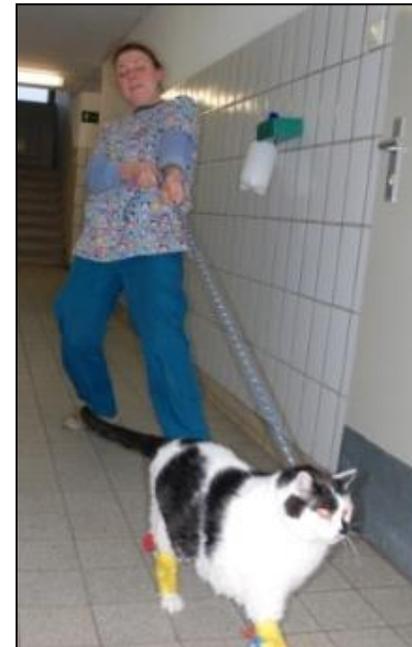


Therapie

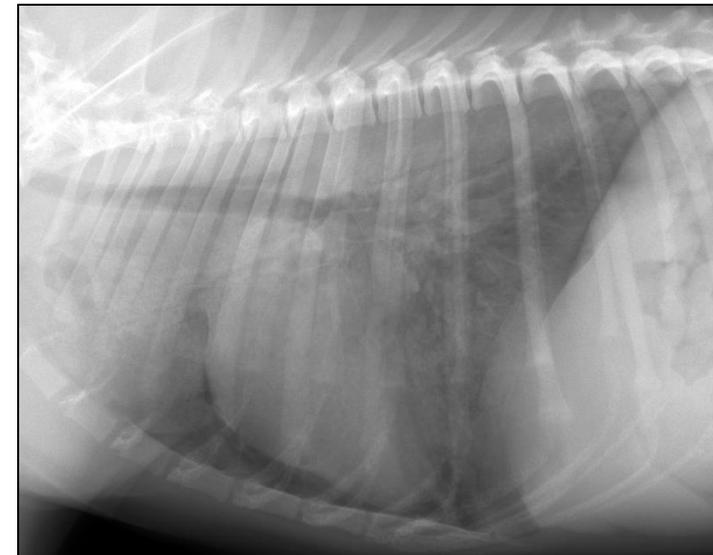
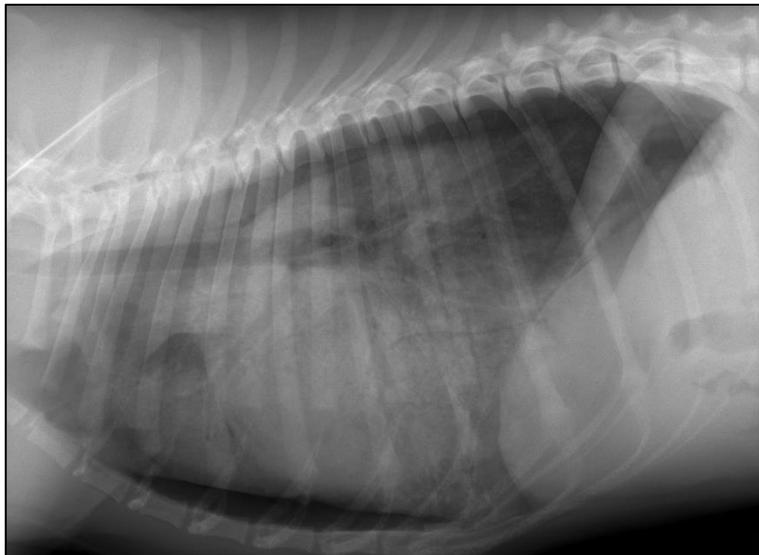
- Weitere Maßnahmen Sepsis-Patient
- Blut-Glucose: Ziel Normoglykämie
Bei Glucosewerten < 3 mmol/l
1ml/kg Glucose 20% in 1-2 min
dann DTI 2,5-7,5% Glucose
Hyperglykämie vermeiden (Infektionsgefahr)
- Ernährung
Wenn geht, dann enteral
Glutamin
(normotensiv, kein Erbrechen, wach)

Zusammenfassung Schock

- O₂- und Energiemangel im Gewebe
- Hypovolämisch – Kardiogen - Distributiv
- Therapie:
 - Schnell
 - Unspezifisch: O₂, Wärme
 - Spezifisch:
 - Flüssigkeit
 - Kardial
 - Vasotonus
 - Sepsis



Leitsymptom Dyspnoe



Dyspnoe

- Klinische Hinweise
 - Verhaltensänderung
 - Orthopnoe
 - Maulatmung

Problematik

Intensives
Management

Gefahr der
Dekompensation

Temperaturregulation
CO₂-Abgabe
O₂-Versorgung

Ruhe
Begrenzte Diagnostik

→ **Sauerstoff**
→ **Venenzugang**

Therapie relevante Atemtypen

- Inspiratorisch (Obstruktiv)
 - Restriktiv
 - Paradox
- } + Dämpfung
- Rest:
 - Restriktiv/Paradox ohne Dämpfung
 - Gemischt/Expiratorisch

Inspiratorisch (Obstruktiv)

- Bradypnoe: Inspiration \geq Expiration
- Stridor
- Lokalisation: Obere Atemwege
- Probleme
 - Hypoventilation
 - Temperatur
 - CO₂-Abgabe
 - O₂-Aufnahme

Management

- Sedation
- Kühlen
- Behebung der Obstruktion



Sedation/medikamentelle Therapie

- Anxiolyse / Stress-Reduktion
 - Butorphanol: 0,2 – 0,4 mg/kg sc/iv
 - Acepromazin: 0,005 – 0,05 mg/kg iv
 - Vorsicht bei Hypotension (!)
 - Sepsis
 - Hitzschlag
- Ggf. Steroide (abschwellend/antiinflammatorisch)
- Magenschutz, Antiemetika, Prokinetika
 - Reduktion gastro-ösophagealer Reflux

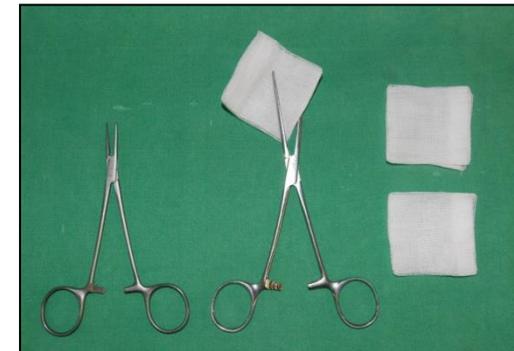
Temperatur-Management

- Regelmäßige Messung
- Kühlmaßnahmen:
 - Oberflächenkühlung
 - Kühle Infusion
 - Spülung
 - Z.B. Rektum, Magen
 - Blase



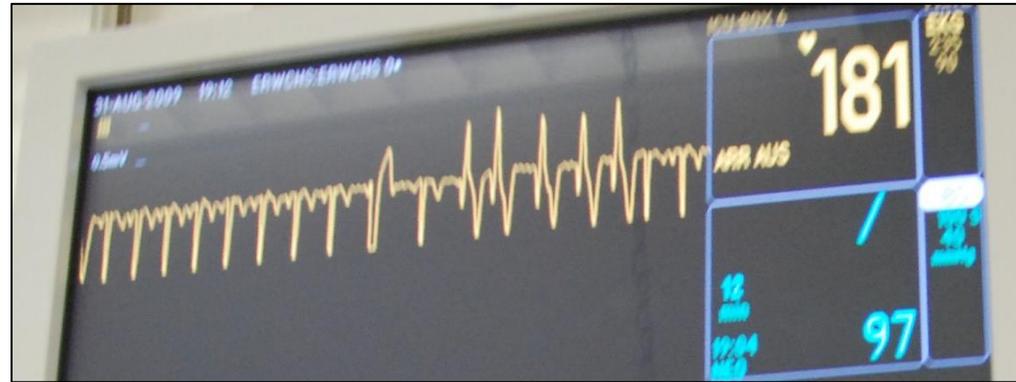
Behebung der Obstruktion

Vorbereitung

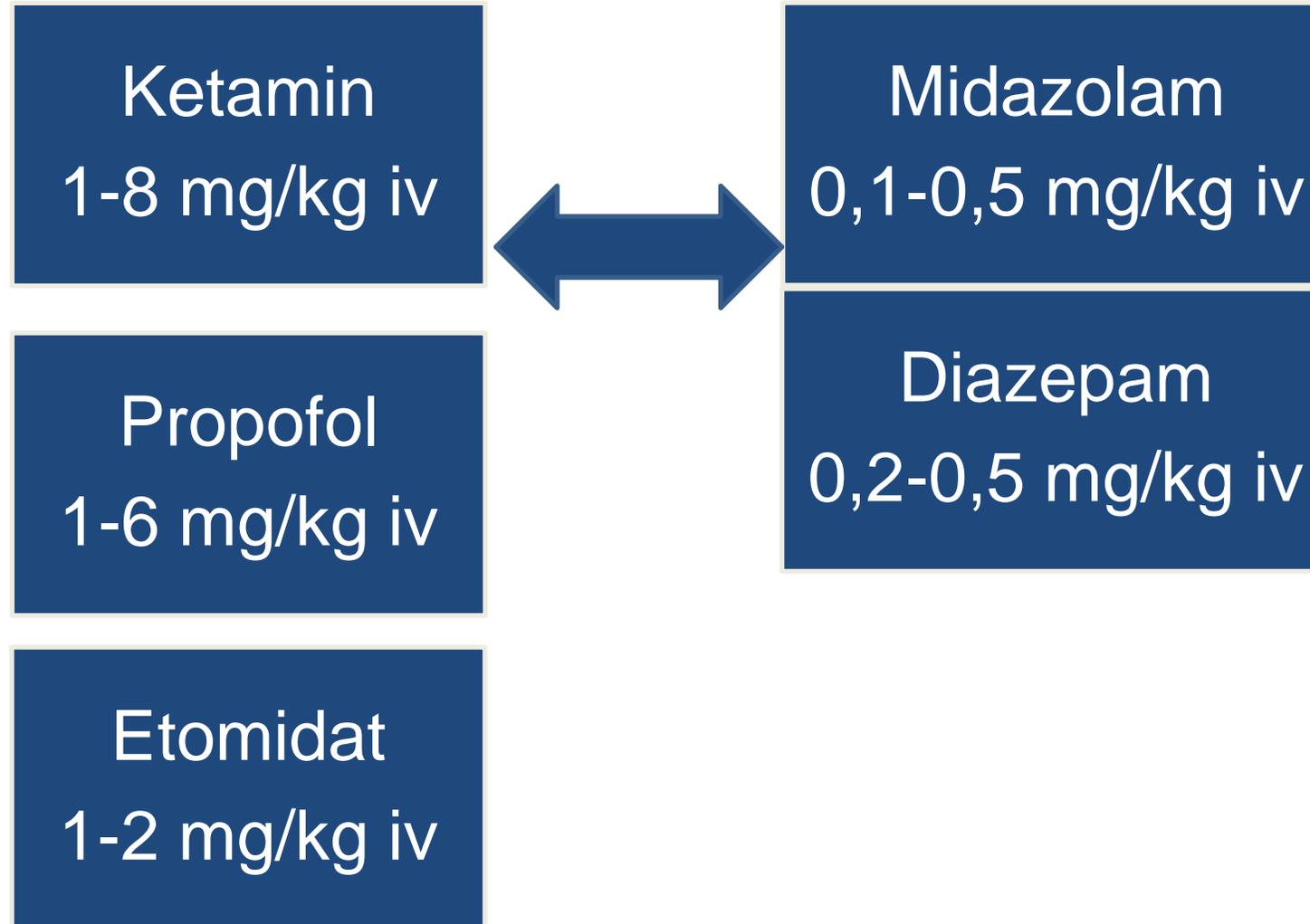


Behebung der Obstruktion

Vorbereitung



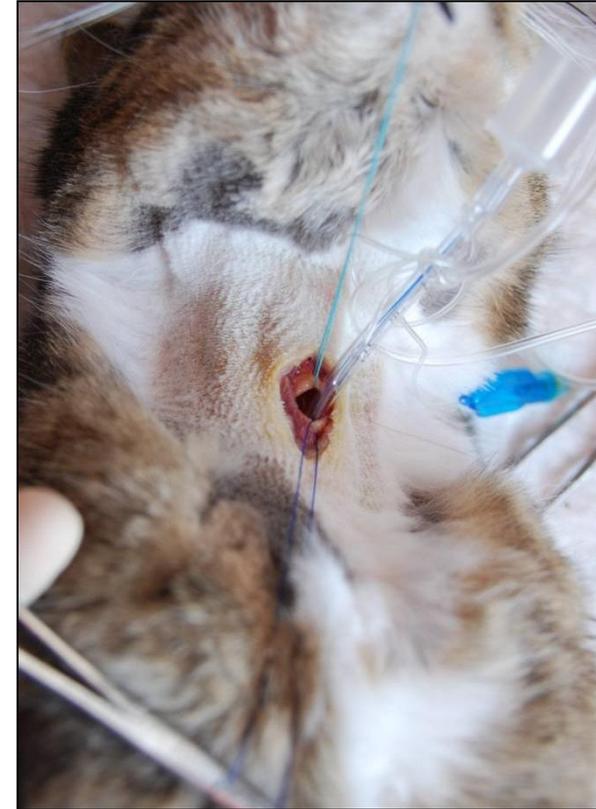
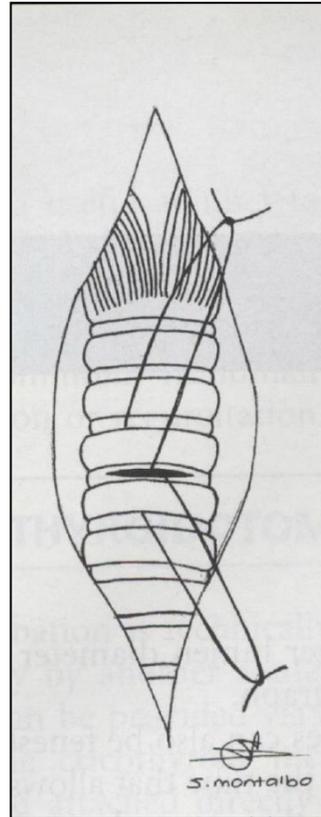
Anästhesie-Einleitung zur Intubation



Atropin 0,01-0,04 mg/kg bei Bradykardie

Behebung der Obstruktion

Intubation

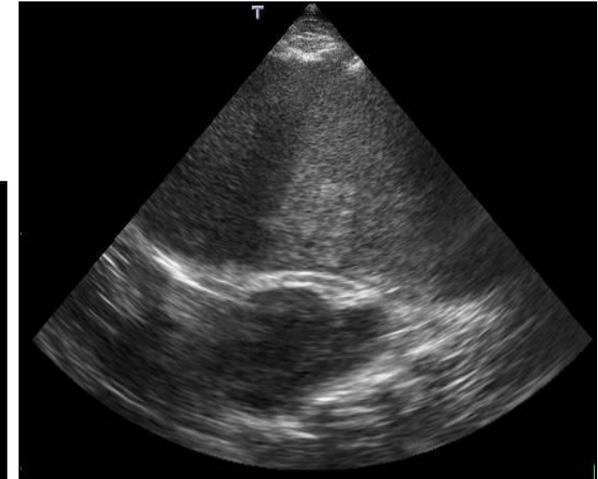


Restriktiv/Paradox + Dämpfung

Verdacht auf Thoraxerguss/Pneumothorax

→ Direkt: Thorakozenese?

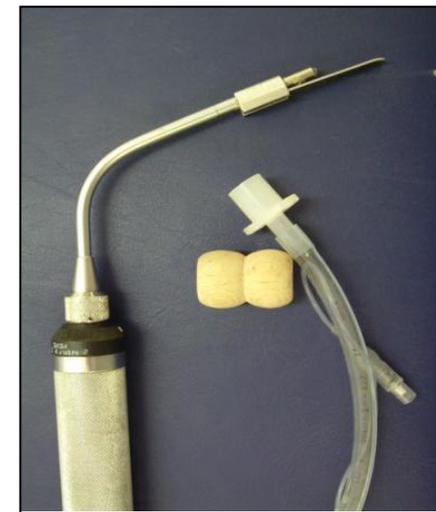
→ Bildgebung (Röntgen, Ultraschall)?



→ Labordiagnostik (z.B. Gerinnung)?

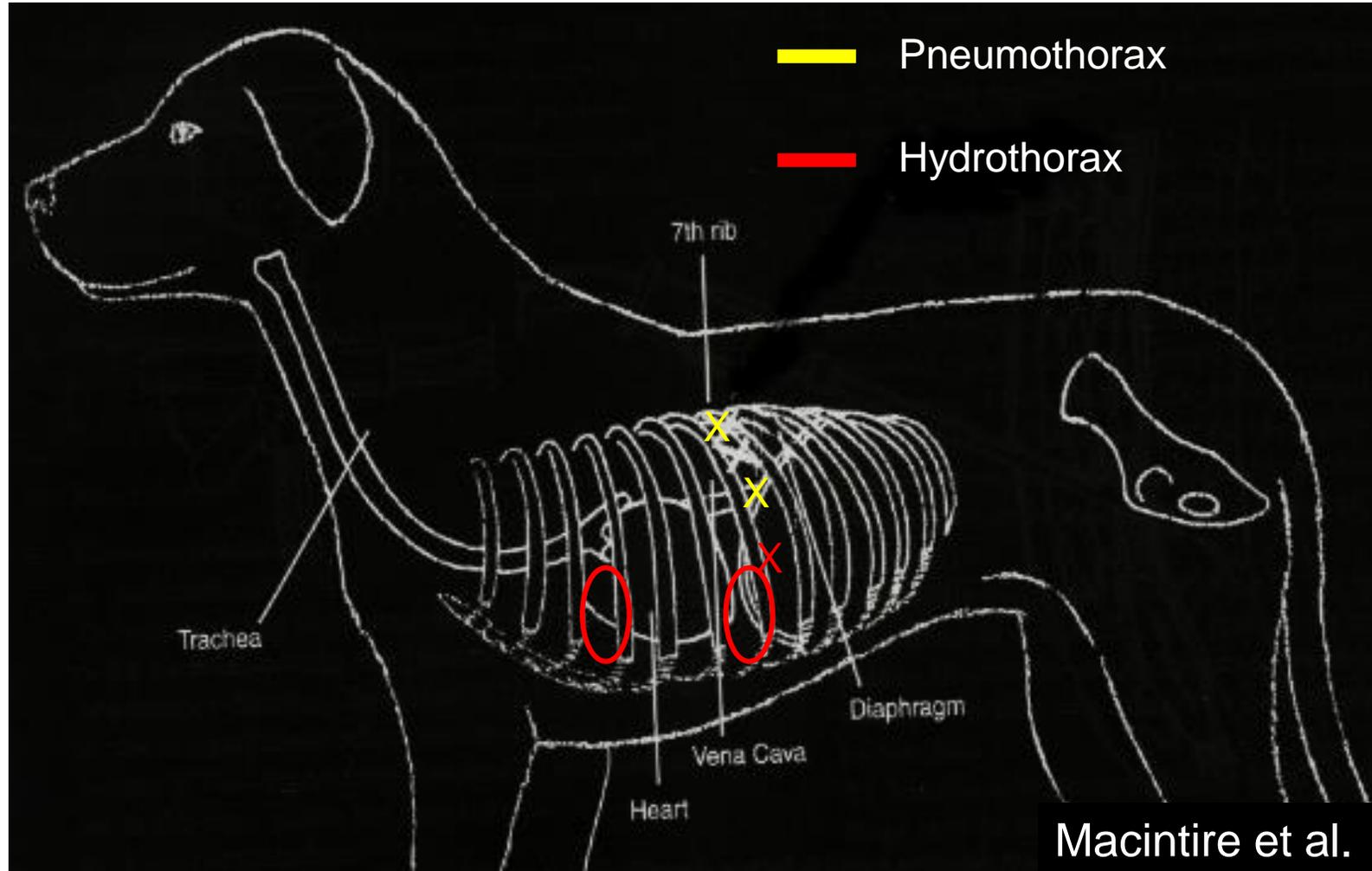
Vorbereitung des Patienten

- Sauerstoff
- Sternallage
- Lokalanästhesie
- Desinfektion
- EKG
- Milde Sedation
- Möglichkeit zur Intubation
- Notfallmedikamente



Thorakozentese

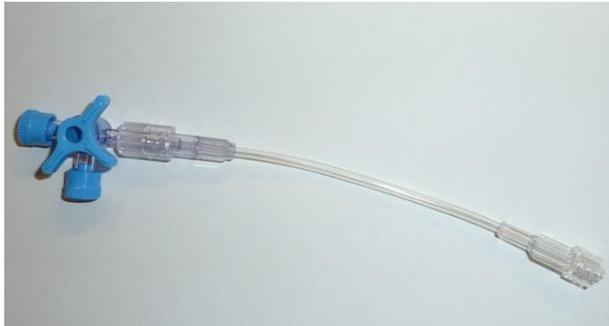
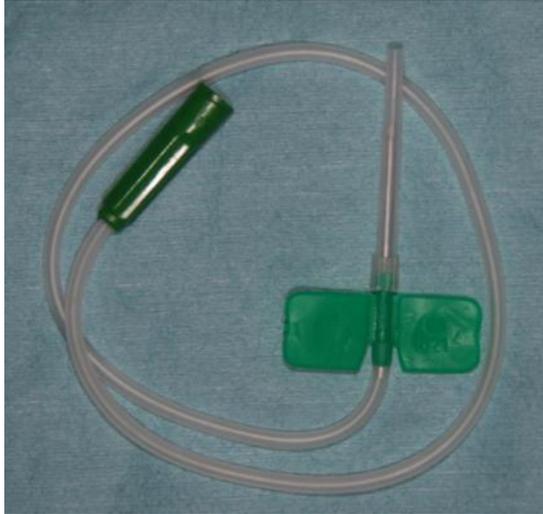
Lokalisation



Thorakozentese

Material

Butterfly-Nadel



Venenkatheter
14-18G

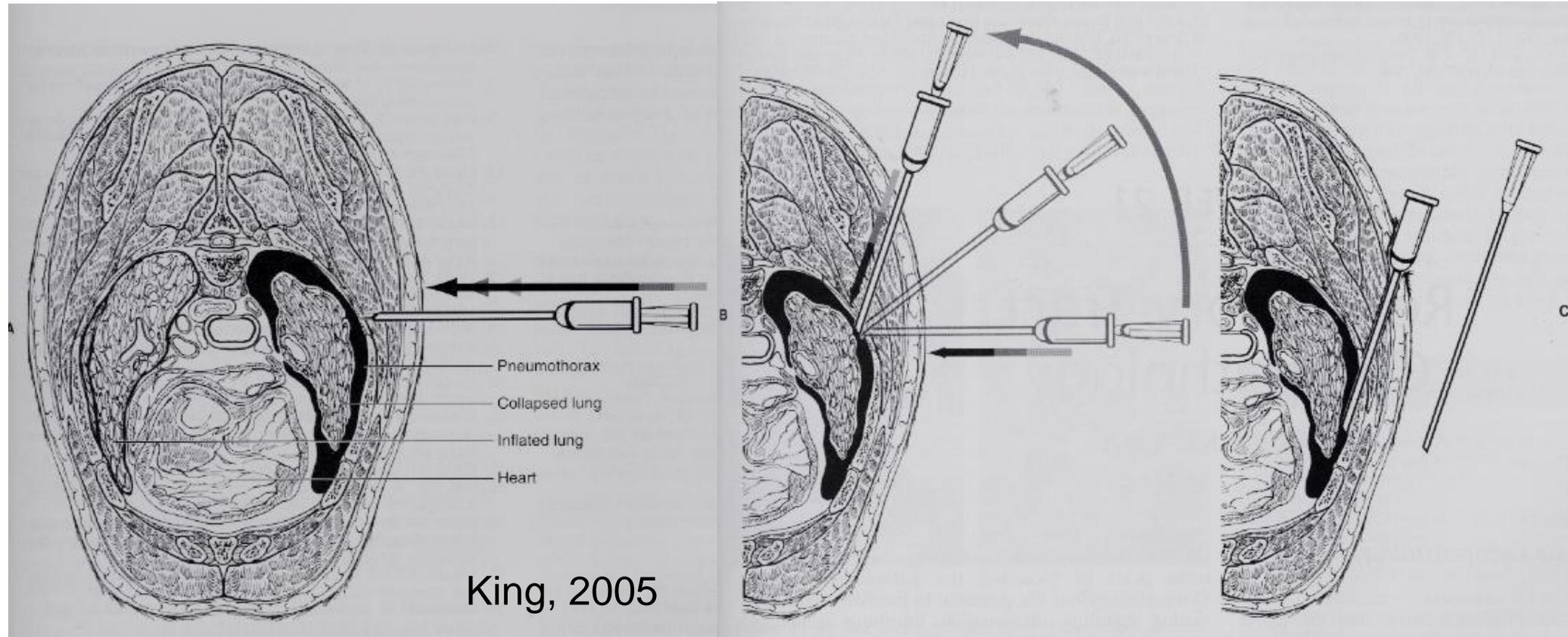


Drainagekatheter



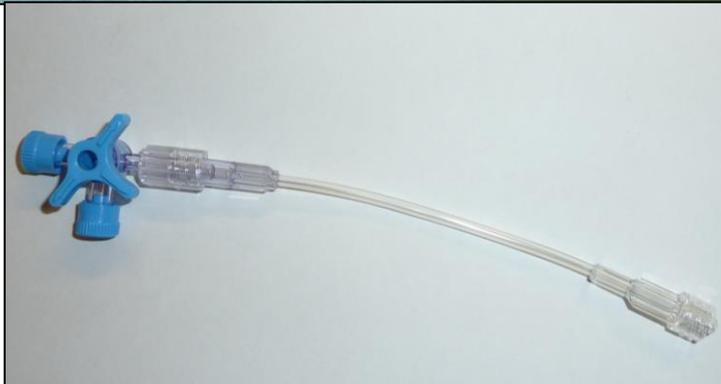
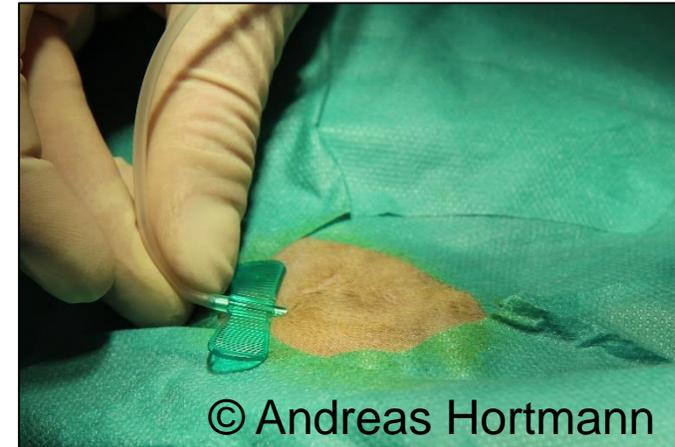
Thorakozentese

Durchführung

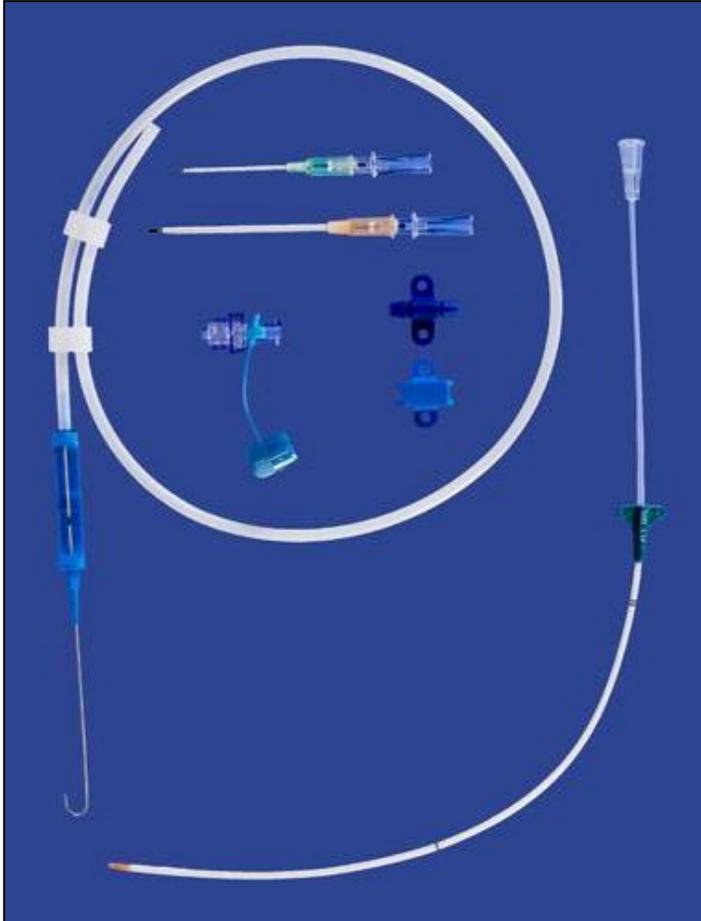


Thorakozentese

Durchführung

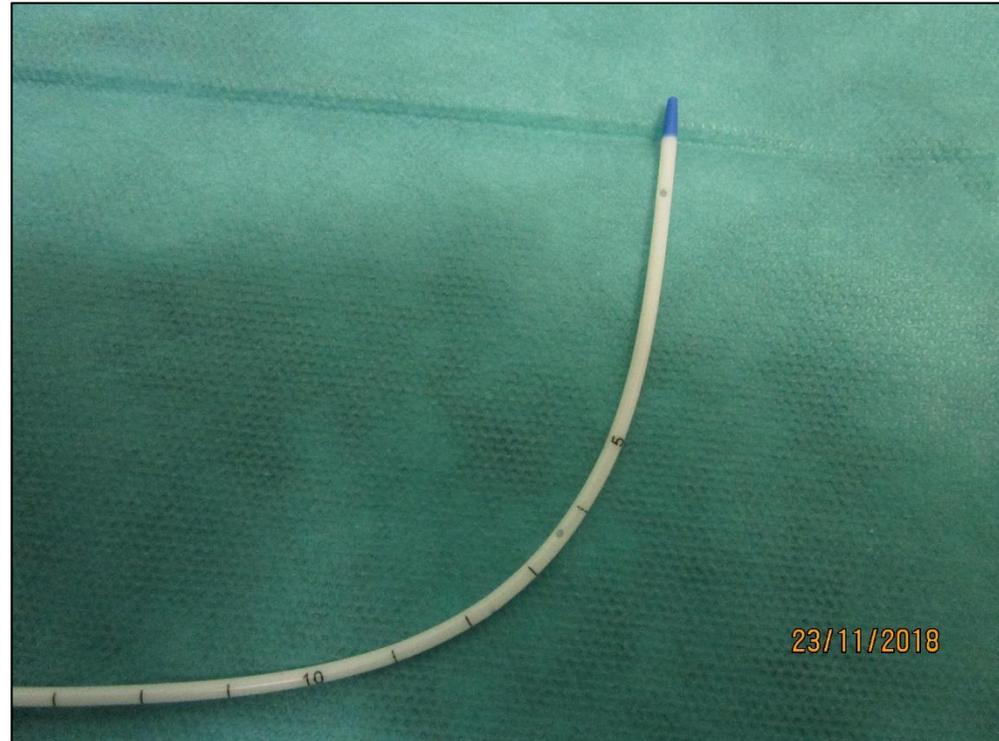


Thoraxdrainage Material



MILA Chest Drain

www.bioranch.de



Valtolina, JSAP 2009

Kleinlumige Thoraxdrainagen

- Einfach zu verwenden, effektiv *Valtolina et al., JSAP 2009*
- Effektiv bei felinem Pyothorax *Heier et al. Animals 2022*

Original Study

Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 27(3) 2017, pp 301–306
doi: 10.1111/vec.12593

Comparison of the efficacy of small and large-bore thoracostomy tubes for pleural space evacuation in canine cadavers

Tara J. Fetzer, DVM; Julie M. Walker, DVM, DACVECC and Jonathan F. Bach, DVM, DACVIM, DACVECC

Restriktiv/Paradox ohne Dämpfung Gemischt/Expiratorisch

- Untere Atemwege
 - Lungenparenchym
- } Ventilation-Perfusion
Diffusionseinschränkung
- Extra-thorakale Erkrankungen (Anämie)

- Akut-Stabilisation:

Sauerstoff

Kausale Medikation

} Asthma
Lungenödem
Pneumonie
Anämie

Sauerstoff-Therapie

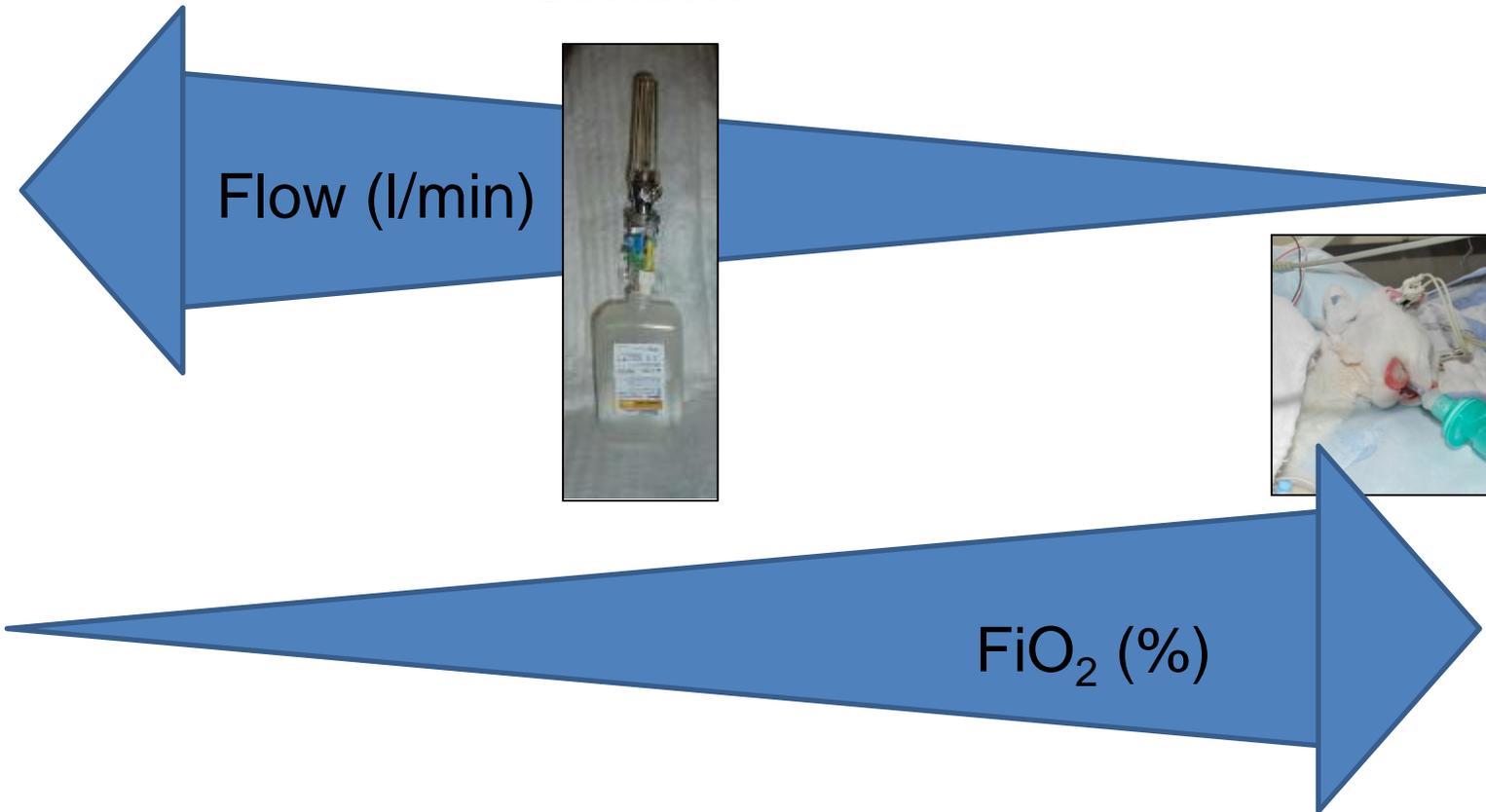
Extrakorporal



Sonden



Intubation



Sauerstoff-Therapie

Nasal

Nasopharyngeal



Nasotracheal

$O_2 \sim 40\%$

Flow
100 ml/kg/min

$O_2 \sim 40 - 70\%$

Flow
50 - 200 ml/kg/min
Über 1-2 Katheter
Magendilatation
bei hohem Flow

$O_2 \sim 80\%$

Flow
50 ml/kg/min
Maximal 1 l/min

Sauerstoff-Therapie

Nasal

Nasopharyngeal



Nasotracheal

O₂ ~ 40%

Flow
100 ml/kg/min

O₂ ~ 70%

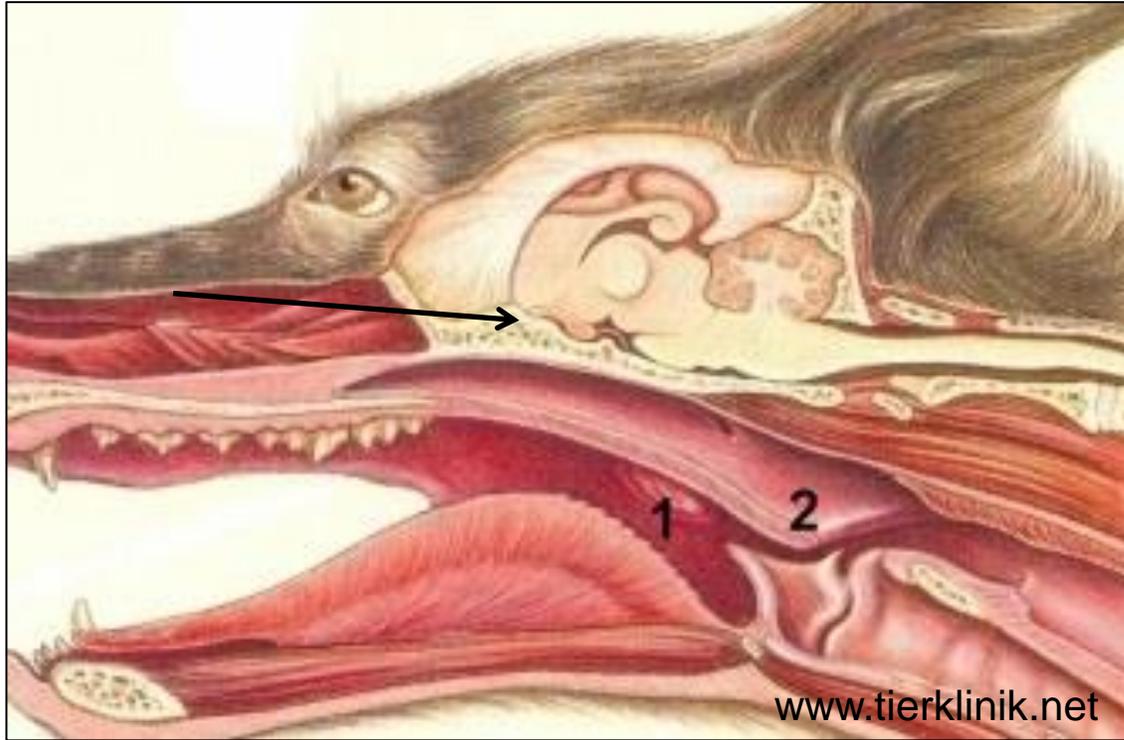
Flow
50 - 200 ml/kg/min
Über 1-2 Katheter
Magendilatation
bei hohem Flow

O₂ ~ 80%

Flow
50 ml/kg/min
Maximal 1 l/min

O₂ aus bei Fütterung !

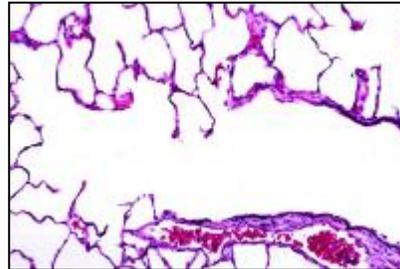
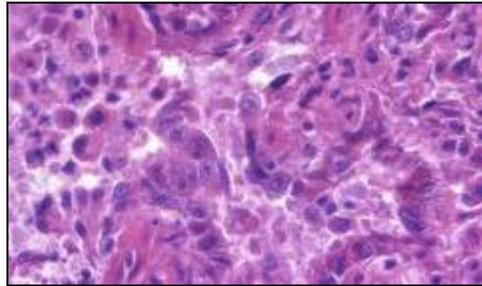
Nasopharyngeale O₂-Sonde



Sauerstoff-Intubation

$O_2 = 100\%$

- Intubation ± maschinelle Ventilation
- Verbesserung Gasaustausch



Veterinärpathologie Justus-Liebig-Universität Gießen



Restriktiv/Paradox ohne Dämpfung Gemischt/Expiratorisch

Asthma: Hiemen und Giemen

Medikamentelle Therapie

Asthma

- Bronchodilatation
 - Salbutamol Inhaler
 - Terbutalin 0,01 mg/kg i.m./s.c.
 - Theophyllin 5 mg/kg langsam i.v./s.c.
- Steroide
 - Inhalativ
 - Dexamethason 0,2 (- 1) mg/kg
 - Prednisolon 1(-2) mg/kg



Restriktiv/Paradox ohne Dämpfung Gemischt/Expiratorisch

Kardiales Lungenödem: Rasseln, Herzgeräusch

Medikamentelle Therapie

Kardiales Lungenödem

- Diurese
 - Furosemid-Bolus i.v. (i.m., s.c.)
 - Hund 1-4(-8) mg/kg, Katze 1-2(-4) mg/kg
 - Furosemid-Dauertropf
 - Hund 0,5 mg/kg/h, Katze 0,25 mg/kg/h
- evtl. Nitrospray
- evtl. Pimobendan, Dobutamin



Restriktiv/Paradox ohne Dämpfung Gemischt/Expiratorisch

Pneumonie: Rasseln, Fieber

Medikamentelle Therapie

Bei Sepsis – Gefährdung:

- Breitspektrum-Antibiotika

Schweregrad	Therapie	Antibiotika
Schwer erkrankt, kritischer Patient Intravenös	Kombination	Amoxicillin-Clavulansäure oder Cephalosporin (2./3.Generation)
		Fluoroquinolon (Enro-, Marbofloxacin) oder Aminoglykosid (Amikacin oder Gentamycin)

Mod. Nach Textbook of Veterinary Internal Medicine,
7th Edition Ettinger/Feldman 2012

Zusammenfassung

- Akute Stabilisation \approx Atemstörung
 - **Sauerstoff und Venenzugang**

→ Inspiratorisch (Obstruktiv):

- Temperatur
- Obstruktion beheben

→ Restriktiv/Paradox + Dämpfung

- Thorakozenese

→ Rest:

- Sauerstofftherapie – Beatmung
- kausale Therapie



Klinikum Veterinärmedizin
Klinik für Kleintiere
Innere Medizin
Justus-Liebig-Universität Gießen



Management von Vergiftungen



Esther Haßdenteufel, Julia Ortlieb, Fabienne Blunschi,
Hendrik Lehmann, Andreas Moritz, Matthias Schneider

Verdacht auf Vergiftung?

Wo?

– Feld/Wald



www.betonblog.de



www.wikipedia.org

– Garten



www.duenger-shop.de



www.diegartenoase.de



www.bio-gaertner.de

– Haushalt



www.topzeitung.files.wordpress.de



www.arriva.de



www.bfeedme.com



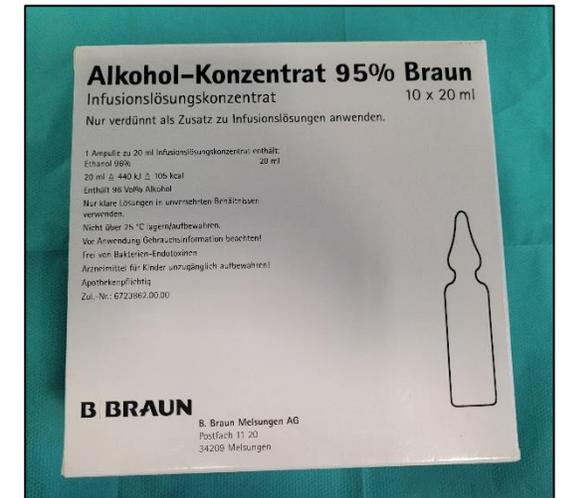
www.mediatime.ch



Wichtig: Verpackung mitbringen lassen!

Warum ist das wichtig?

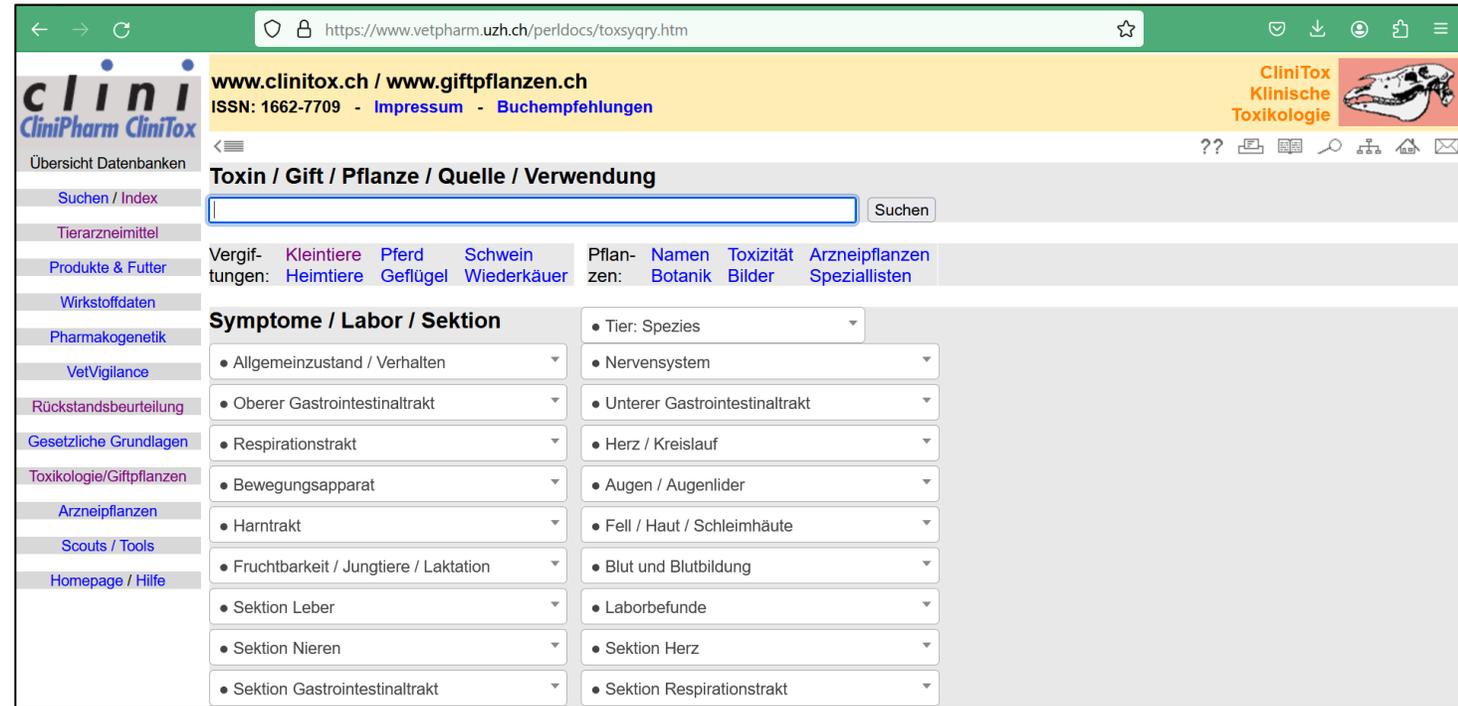
- Ätiologische Therapie (→ Antidot?)
- Besondere Therapien



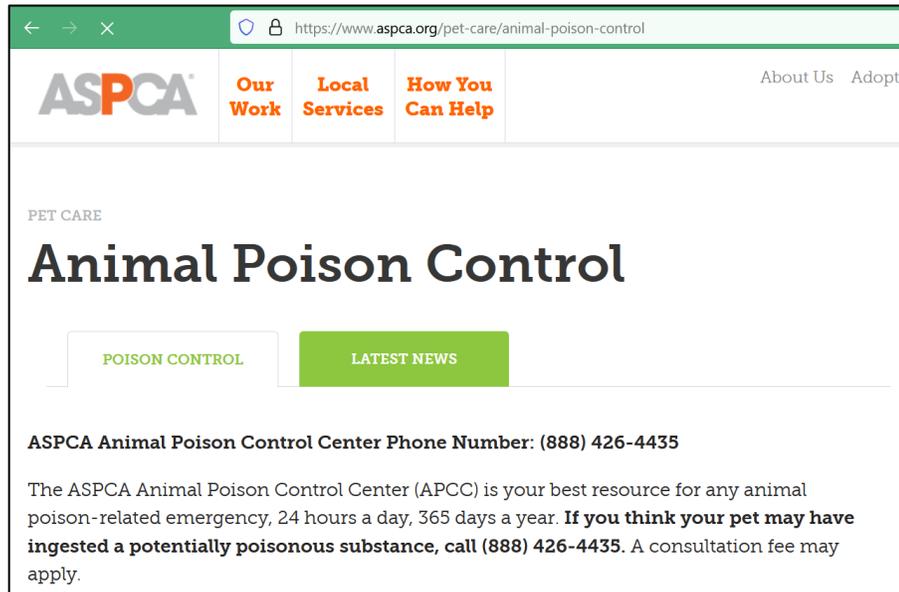
- Vorstellung mit neurologischer Symptomatik:
→ Keine anti-epileptische Dauertherapie notwendig Jull et al. 2011

Hilfestellungen bei konkreten Vergiftungen

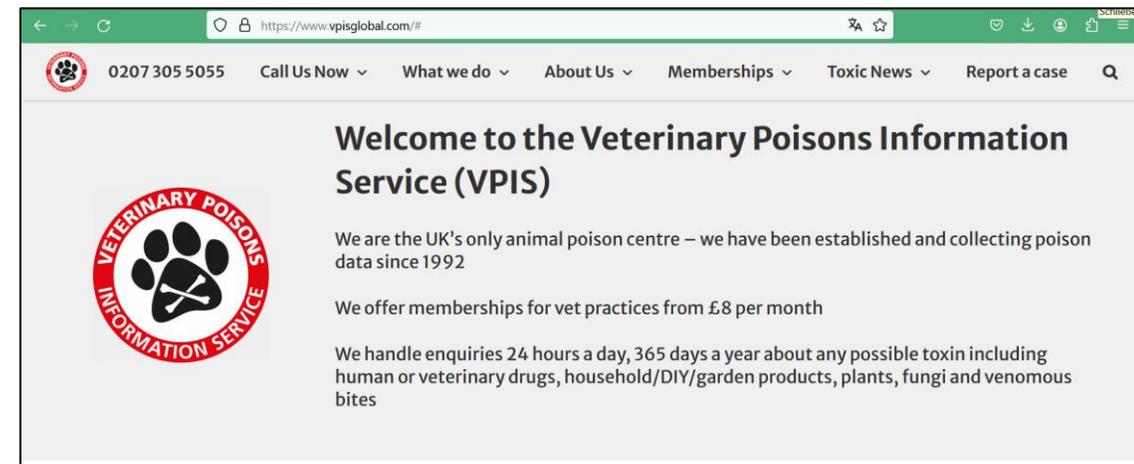
- Giftnotrufzentralen
Humanmedizin



The screenshot shows the website www.vetpharm.uzh.ch/perldocs/toxysqry.htm. The page is titled "clini CliniPharm CliniTox" and includes contact information: ISSN: 1662-7709, Impressum, and Buchempfehlungen. The main navigation bar lists "Toxin / Gift / Pflanze / Quelle / Verwendung". Below this is a search bar with a "Suchen" button. The page is divided into several sections: "Vergiftungen" (with sub-sections for Kleintiere, Pferd, Schwein, Heimtiere, Geflügel, and Wiederkäuer), "Pflanzen" (with sub-sections for Namen, Toxizität, Botanik, Bilder, Arzneipflanzen, and Spezialisten), "Symptome / Labor / Sektion" (with a dropdown menu for "Tier: Spezies" and various organ systems like Allgemeinzustand, Gastrointestinaltrakt, Respirationstrakt, etc.), and "Laborbefunde" (with a dropdown menu for "Sektion" and various lab tests like Leber, Nieren, Herz, and Respirationstrakt).



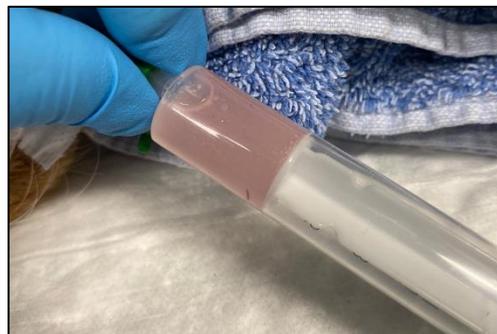
The screenshot shows the ASPCA Animal Poison Control website. The URL is <https://www.aspc.org/pet-care/animal-poison-control>. The page features the ASPCA logo and navigation links: "Our Work", "Local Services", and "How You Can Help". The main heading is "Animal Poison Control". Below this are two buttons: "POISON CONTROL" and "LATEST NEWS". The text below the buttons reads: "ASPCA Animal Poison Control Center Phone Number: (888) 426-4435". The bottom section states: "The ASPCA Animal Poison Control Center (APCC) is your best resource for any animal poison-related emergency, 24 hours a day, 365 days a year. **If you think your pet may have ingested a potentially poisonous substance, call (888) 426-4435.** A consultation fee may apply."



The screenshot shows the Veterinary Poisons Information Service (VPIS) website. The URL is <https://www.vpisglobal.com/#>. The page features a navigation bar with the phone number "0207 305 5055" and links: "Call Us Now", "What we do", "About Us", "Memberships", "Toxic News", and "Report a case". The main heading is "Welcome to the Veterinary Poisons Information Service (VPIS)". Below this is a circular logo with a paw print and the text "VETERINARY POISONS INFORMATION SERVICE". The text below the logo reads: "We are the UK's only animal poison centre – we have been established and collecting poison data since 1992". Below this is another line of text: "We offer memberships for vet practices from £8 per month". The bottom section states: "We handle enquiries 24 hours a day, 365 days a year about any possible toxin including human or veterinary drugs, household/DIY/garden products, plants, fungi and venomous bites".

Gift-Nachweis

- Allgemein
 - Asservieren von Blut/Serum, Magen-Inhalt, Urin (ggf. einfrieren)



- Spezifische Tests
 - Beispiel Cholinesterase

Laborergebnis					
Parameter	Wert	Von	Bis	Maßeinheit	!
Cholinesterase (Pseudocholinesterase):	0,4	3,6	10,8	KU/l	-
Text: Das Ergebnis wurde durch eine zweite Messung bestätigt.					

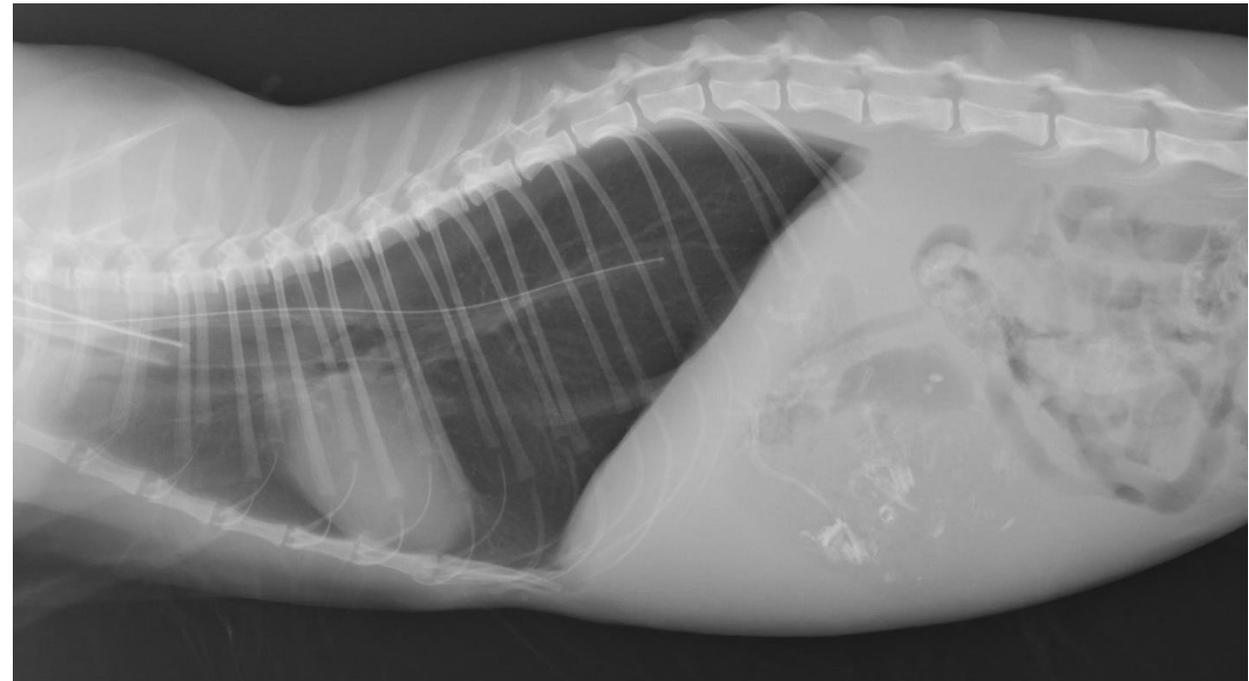
→ Intoxikation mit Organophosphaten/Carbamaten



www.amazon.de

Triage bei Vergiftungsverdacht

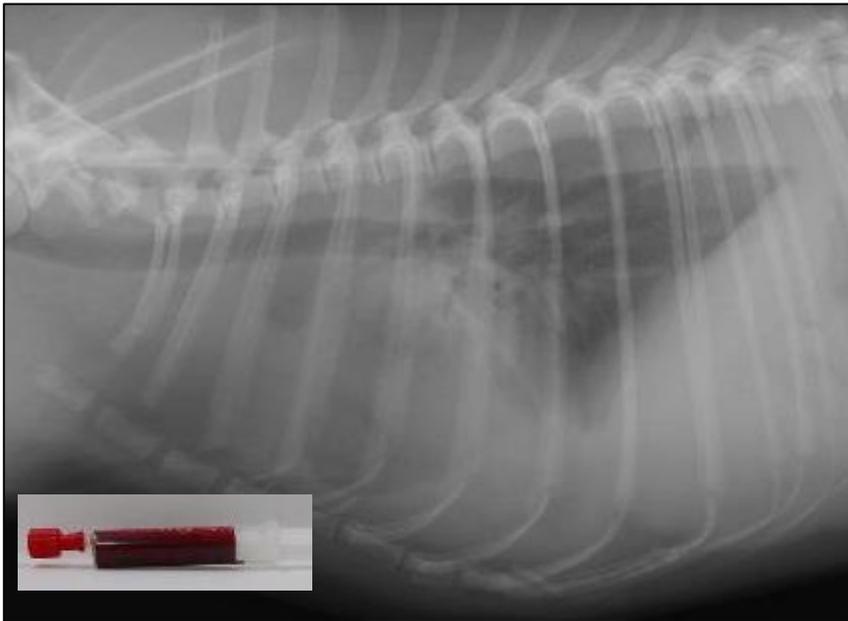
- Schnelle Behandlung → Dekontamination
- Verweilzeit im Magen häufig < 1 h (Ausnahmen)



Manchester Triage System

Häufige Symptome bei Vergiftungen

- Blutungen (Vitamin K-Antagonisten)
- Neurologische Symptome



Vergiftungsverdachtsfälle in der Kleintierpraxis – eine retrospektive und prospektive Erfassung

Svenja Allkämper¹; Sarah Kösters¹; Amely Campe¹; Manfred Kietzmann²; Lothar Kreienbrock¹

¹Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover; ²Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Toxin	Fälle	
	Anzahl	Anteil (%)
Cumarinderivate	94	36,7
unbekannt	50	19,5
andere Toxine	42	16,4
Arzneimittel	26	10,2
Schokolade	19	7,4
Pflanzen	13	5,1
mehrere Toxine	8	3,1
Acetylcholinesterasehemmer	4	1,6

Erstversorgung Notfall-Patient

- Hilfestellung: ABC-Schema

A = Airway/Alertness

B = Breathing

C = Circulation

→ deckt wichtige Organsysteme ab:

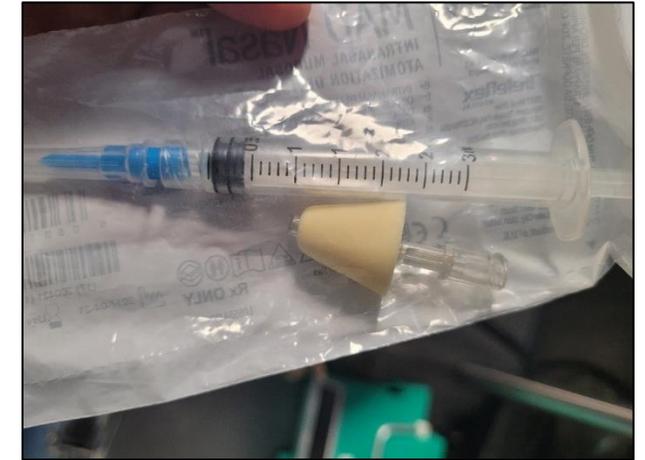
Respirationstrakt

Herz-Kreislaufapparat

Neurostatus

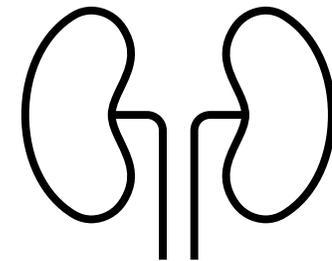
Erststabilisation – neurologische Störungen

- Status epilepticus / Cluster Anfälle (Bsp.)
 - Midazolam iv / intranasal (0,2-0,5 mg/kg)
 - Diazepam iv / rektal (0,5-2 mg/kg)
 - Levetiracetam iv 30-60 mg/kg iv
 - Phenobarbital iv 2,5-5 mg/kg iv, langsam nach Effekt titrieren
(bis 15-20 mg/kg)
- Tremor
 - Methocarbamol 40-220 mg/kg iv
(zentrales Muskelrelaxans)



Flüssigkeitstherapie

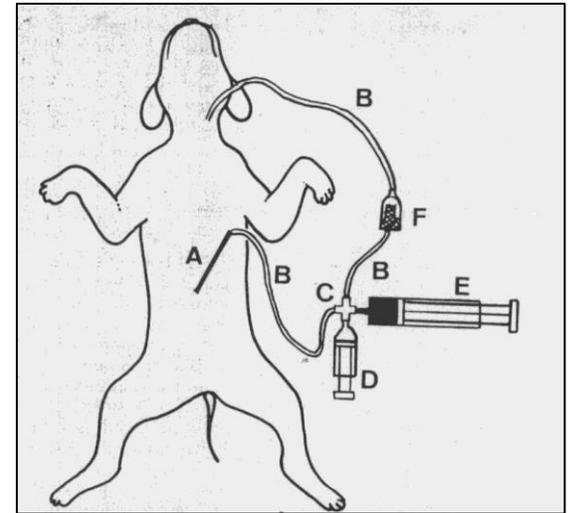
- Therapie bei Schock/Hypovolämie
 - Initial Bolus-Infusion
- Anschließend Dauertropf-Infusion
 - Forcierte Diurese
 - Fördert renale Toxin-Elimination



Blutungen

Intoxikation mit Coumarin-Derivaten

- Vitamin K: 5 mg/kg langsam iv
- Transfusionstherapie nach Bedarf
 - Autotransfusion
 - (frisches) Vollblut
 - Plasma-Transfusion



Purvis, Vet Clin Small Anim 1995

CASE SERIES

Intravenous vitamin K₁ normalises prothrombin time in 1 hour in dogs with anticoagulant rodenticide toxicosis

ET Mooney,^{a*} G Agostini,^{a,b} C Griebisch^a and M Hickey^a

2020

Table 1. Prothrombin time(s) at time points 0, 1, 6 and 16 hours post intravenous vitamin K₁ administration

	Case 1	Case 2	Case 3
T0	>100	>100	>100
T1	15	14	13
T6	13	14	13
T 16	13	14	Not performed

Incidence of prolonged prothrombin time in dogs following gastrointestinal decontamination for acute anticoagulant rodenticide ingestion

Garret E. Pachtinger, VMD, Cynthia M. Otto, DVM, PhD, DACVECC and
Rebecca S. Syring, DVM, DACVECC

Abstract

Objective: To determine the effect of gastrointestinal (GI) decontamination on the incidence of prolonged prothrombin time (PT) in dogs after anticoagulant rodenticide ingestion.

Design: Retrospective study.

Setting: Urban emergency room.

Animals: One hundred and fifty-one client-owned dogs.

Measurements: Dogs presented to the emergency room within 6 hours of ingestion of an anticoagulant rodenticide and had a PT measured within 2–6 days of toxicant ingestion before initiating vitamin K therapy were included. Dogs were categorized as treated or untreated based on the institution of vitamin K therapy following PT testing. The signalment, body weight, type of rodenticide ingested, time elapsed between ingestion and initial presentation, method(s) of GI decontamination, and the times elapsed between both toxicant ingestion and initial hospital presentation until determination of PT were recorded. The PT results were recorded as well as any treatment received following the recheck examination. Any reported incidents of bleeding or untoward effects between exposure and reexamination were recorded.

Main results: Of 151 dogs, only 11 dogs (8.3%) developed prolonged PT requiring vitamin K supplementation. None of the 11 dogs with prolonged PTs exhibited signs of bleeding or required transfusion therapy. No differences in age, weight, or time elapsed between treated and untreated patients were found.

Conclusions: The incidence of prolonged PT is low in dogs receiving GI decontamination within 6 hours of anticoagulant rodenticide ingestion. Delaying vitamin K therapy until a PT has been assessed 48–72 hours after initial exposure appears to be safe and sensitive in dogs following anticoagulant rodenticide ingestion.

Unspezifische Therapie – Induktion Emesis

- Hund:

- Apomorphin

- 0,04 mg/kg s.c., i.m.

- 0,03 mg/kg i.v.

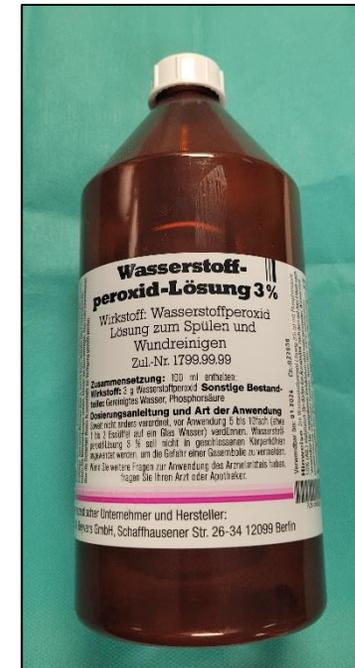
- (Konjunktival)

- Antagonist: Metoclopramid, Naloxon

- Nur beim Hund: orale Eingabe H_2O_2



Wirkstoff: Ropinirol



Ropinirol (Clevor®)



- Dopamin-Agonist
- Antagonist: Metoclopramid
- Verfügbar als Augentropfen
- Effekt nach 15-20 min
- Einmalige Wiederholung möglich

DOSIERUNG*	
Körpergewicht (kg)	Anzahl Tropfen/Hund
1,8-5	1
5,1-10	2
10,1-20	3
20,1-35	4
35,1-60	6
60,1-100	8

JAVMA 2023



Ropinirole has similar efficacy to apomorphine for induction of emesis and removal of foreign and toxic gastric material in dogs n=279

Natalie A. Rosenstein, DVM*; Justine A. Johnson, DVM, DACVECC; Kevin S. Kirchofer, DVM, DACVECC

Received: 2 May 2022

Revised: 17 June 2022

Accepted: 16 July 2022

DOI: 10.1111/vec.13339

ORIGINAL STUDY

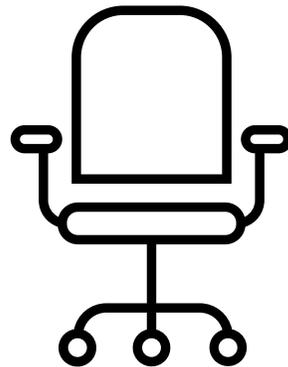


An experimental study of consecutive administration of ropinirole and apomorphine for emesis induction in dogs

Lasse I. Saloranta DVM | Jouko M. Levijoki MSc | Arja M. Vuorela MSc

Unspezifische Therapie – Induktion Emesis

- Katze
 - Dexmedetomidin 7-10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ i.m.
 - Xylazin 0,44 mg/kg i.m.
 - Antidot: Atipamezol



Unspezifische Therapie – Induktion Emesis

- Kontraindikationen
 - Ätzende, ölige, schäumende oder flüchtige Substanzen
 - Reduzierter Neurostatus
 - Erhöhtes Risiko der Aspiration

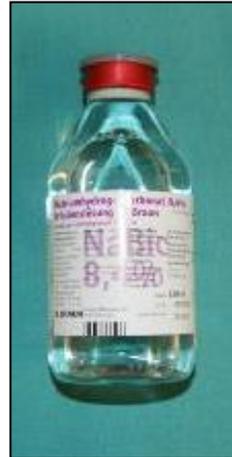


Unspezifische Therapie

- Gastro-intestinale Dekontamination

- Magenspülung

- Ggf. mit Bikarbonat



- Rektale Spülung

- Kontraindikationen:

- Ätzende Substanzen
- Spitze Gegenstände

Aktiv-Kohle

- Anwendung
 - Suspension herstellen
 - 1-4 g/kg
 - Zirkulation enterohepatischer Kreislauf
 - Wiederholte Gabe
 - Nicht wirksam bei Alkoholen
 - Erste Dosis zusammen mit Laxans
 - Beschleunigte Darmpassage



Unspezifische Therapie

- Dermale Dekontamination
 - Waschen (Wasser, alkalifreie Seife, Speiseöl)
 - Absaugen
 - Scheren

Lipid-Therapie

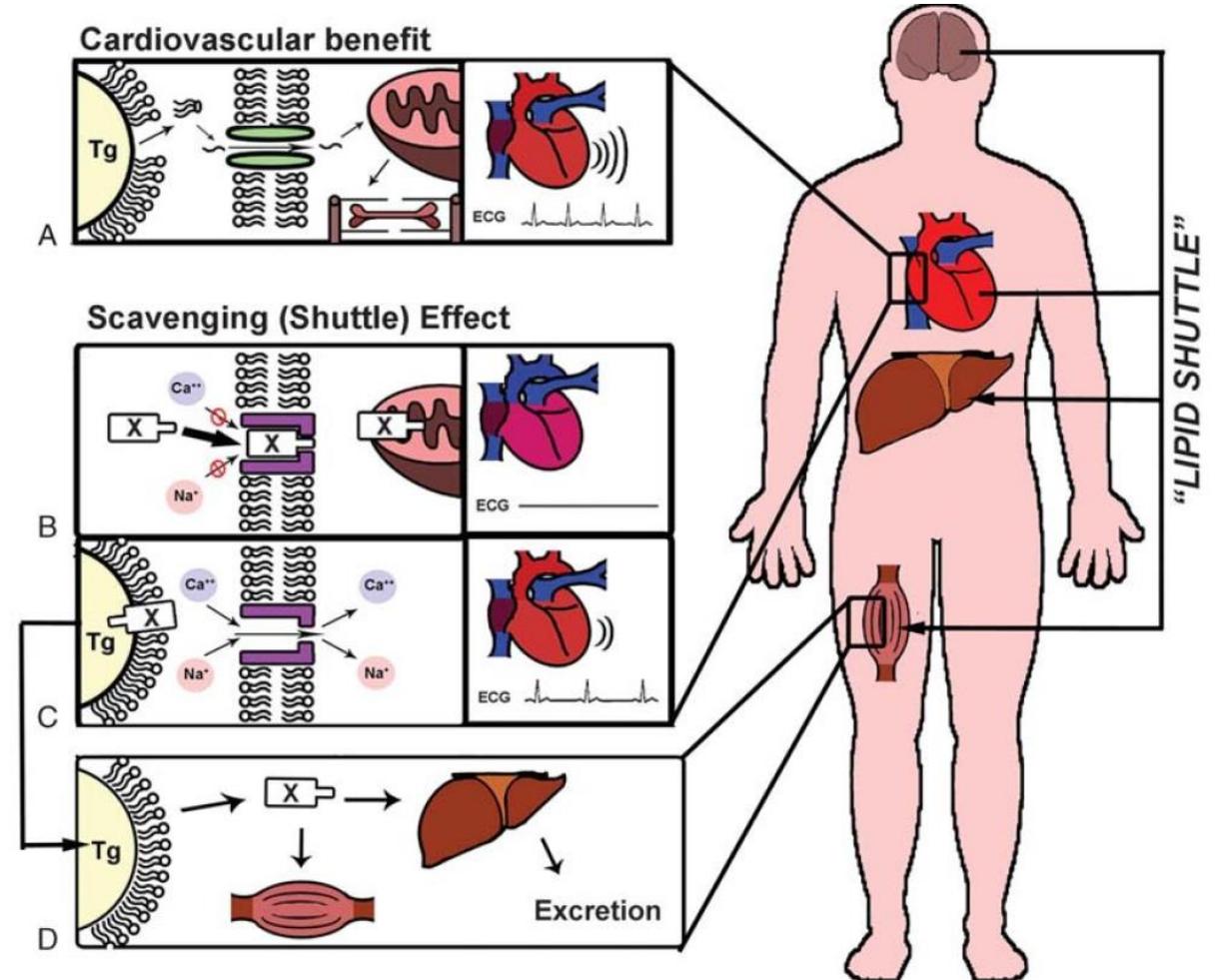
- Rescue-Therapie aus der Humanmedizin

- Intoxikation mit Lokalanästhetika
- Während Reanimation
- www.lipidrescue.org

- Lipid Shuttle Theorie

- Lipid-Kompartiment im Plasma
- Lipophilie der Toxine (logP-Wert)

- Verbesserung Myokardfunktion



Fetiplace, Reg Anesth and Pain Med, 2018

Empfehlung Lipidtherapie VetMed

- Lipidlösung (20%)
- Häufig Sojaölbasis
- Dosis-Regime (Fernandez et al. 2011)
 - Bolus 1,5 (– 4) ml/kg
 - 0,25 (-0,5) ml/kg/min über 30-60 min **(15-30 ml/kg/h)**
 - Reduktion auf 0,07 ml/kg/min bei Gefahr der Volumenüberladung
 - Anschließend: Intermittierende Boli 1,5 ml/kg q 6 h
 - Nach Bedarf wiederholen



www.drugsdepot.com



www.farmaciaesp.com



Indikationen Lipidtherapie (Beispiele)

- Ivermectin, Moxidectin,...
- Natrium-Kanal-Blocker (Lidocain)
- Lipophile β -Blocker, Calciumkanal-Blocker
- Pyrethroide (Permethrin)

A randomized, controlled clinical trial of intravenous lipid emulsion as an adjunctive treatment for permethrin toxicosis in cats

Rachel E. Peacock, BVSc, MVMedSc, MVS, MANZCVS, DACVECC; Giselle Hosgood, BVSc, MS, PhD, FANZCVS, DACVS; Katrin L. Swindells, BVSc, MANZCVS, DACVECC and Lisa Smart, BVSc, DACVECC

JVECC 2015

- Baclofen
- Cannabis
- NSAIDs (Ibuprofen, Naproxen, Carprofen)
- Tremorgene Mykotoxine
- Minoxidil

logP

Drug	Log P value
Amlodipine	1.90
Baclofen	1.30
Bupivacaine	3.64
Bupropion	3.47
Carbamazepine	2.30
Carprofen	4.13
Chlorpheniramine	3.17
Chlorpromazine	5.35
Clomipramine	3.30
Cyclosporine	3.00
Dexamethasone	1.83
Diazepam	2.82
Digoxin	1.26
Diltiazem	2.80
Indomethacin	4.27
Itraconazole	5.90
Ivermectin	3.50
Ketoprofen	3.12
Lidocaine	2.26
Loratadine	5.20
Metoprolol	1.88
Moxidectin	4.10
Naproxen	3.18
Nicotine	1.17
Nifedipine	3.22
Nifedipine	2.50
Promethazine	2.85
Trazodone	1.80
Verapamil	3.83
Vinblastine	3.69

© Ibuprofen | C13H18O2 - PubCh X +

→ ↻ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ibuprofen>

National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubChem About Posts Submit Contact

COMPOUND SUMMARY

Ibuprofen

See also: [Ibuprofen\(1-\) \(conjugate\)](#).

PubChem CID	3672
-------------	------

Structure

2D

3D

Intravenous lipid emulsion for the treatment of poisonings in 313 dogs and 100 cats (2016–2020)

Carina Markert^{1,2}, Romy Monika Heilmann², Dschaniena Kiwitz¹ and René Doerfelt^{3*}

¹Veterinary Clinic for Small Animals, Hofheim, Germany, ²Department for Small Animals, College of Veterinary Medicine, University of Leipzig, Leipzig, Germany, ³LMU Small Animal Clinic, Ludwig-Maximilians-Universität München, Munich, Germany

Frontiers 2023

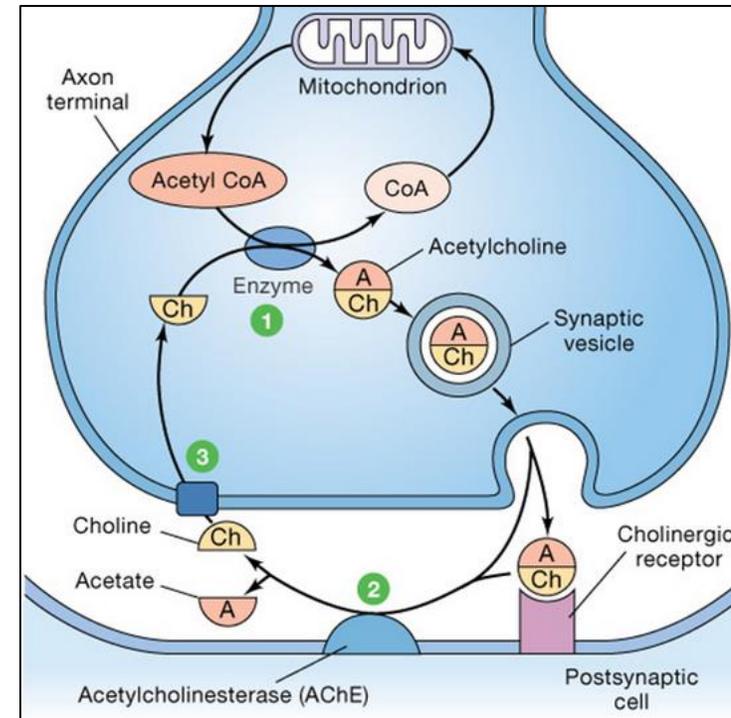
TABLE 6 Effect of treatment with intravenous lipid emulsion (ILE) in 313 dogs and 100 cats with confirmed or suspected poisoning.

	Effect after ILE	Total		Improved clinical condition		Unchanged clinical signs		Worsened clinical condition	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Dogs	ILE I	313	100.0	234	74.8	66	21.1	13	4.2
	ILE II	76	24.3	64	84.2	11	14.5	1	1.3
Cats	ILE I	100	100.0	54	54.0	42	42.0	4	4.0
	ILE II	20	20.0	13	65.0	7	35.0	–	–

ILE I, first time of ILE administration; ILE II, second time of ILE administration.

Wichtige Antidota

- Cumarin-Derivate ↔ Vitamin K
- Organophosphate/Carbamate ↔ Atropin, Obidoxim
(Acetylcholinesterase-Hemmer)

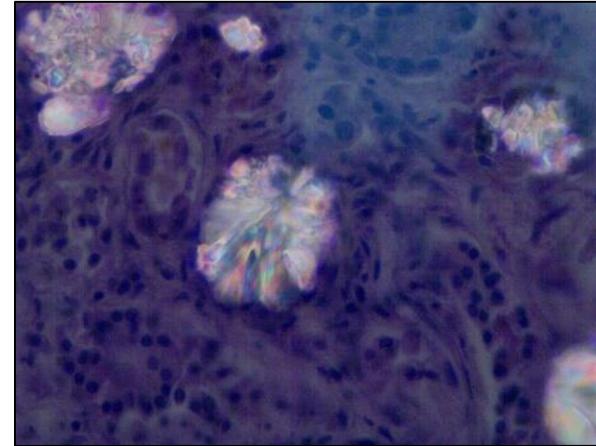


Wichtige Antidota

- Ethylenglykol ↔ Ethanol, Fomepizol

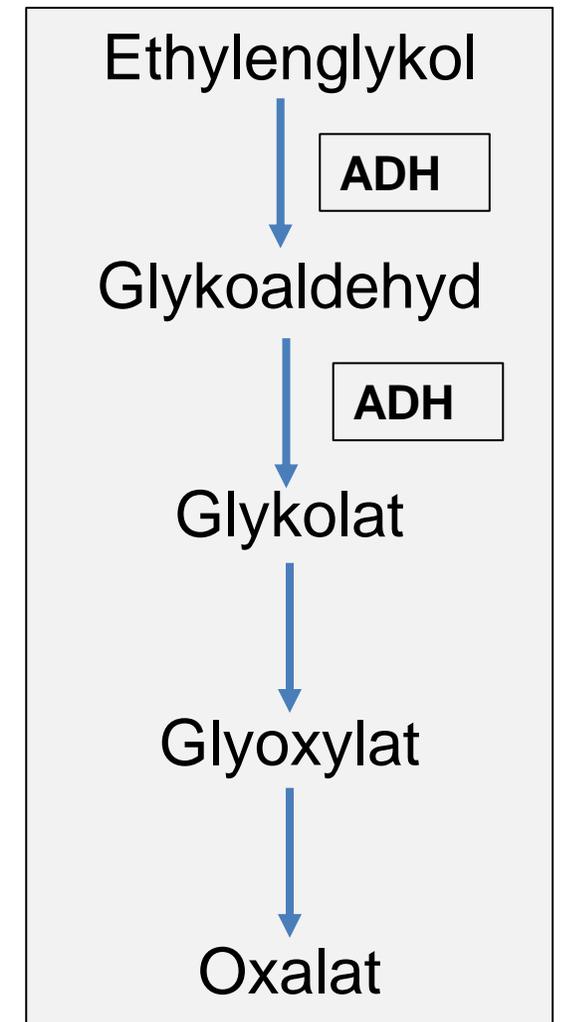


<https://www.kfzteile24.de>



Institut für Veterinärpathologie,
JLU Gießen

- Paracetamol ↔ N-Acetyl-Cystein



Spezial-Therapie

- Dialyse

- Hämodialyse, Hämofiltration
- Hämooperfusion mit Kohlefilter
- Peritonealdialyse



Toxin/Medikament	Dialysierbar durch Peritonealdialyse	Dialysierbar durch Hämodialyse
Ethylenglykol	ja	ja
Ethanol	nein	ja
Methanol	nein	ja
Gentamicin	ja	ja
Minoxidil*	ja	ja
Acetylsalicylsäure	ja	ja
Paracetamol	nein	ja
Azathioprin	nein	ja
Methotrexat	nein	ja
Atenolol	nein	ja

* Haarwuchsmittel, potenziell kardiotoxisch

Small Animal Critical Care Medicine

- Plasmapherese

- Toxine mit Protein-Bindung

Outcomes of nonsteroidal anti-inflammatory drug toxicosis treated with therapeutic plasma exchange in 62 dogs

Emmanuelle M. Butty¹ | Steven E. Suter² | Nolan V. Chalifoux³ | Alex M. Lynch² | Katie D. Mauro³ | Rachel B. Moyle⁴ | Caryn M. Ehrhardt⁵ | James B. Robertson² | Christine A. Culler⁴ | Leonel A. Londoño⁵ | Alessio Viganì⁶ | Yu Ueda² | Mary A. Labato¹

Beispiele Vergiftung



<http://www.liebedeengarten.de>



www.betonblog.de



www.diegartenoase.de



www.arriva.de



www.topzeitung.files.wordpress.de



www.mediatime.ch



www.bio-gaertner.de



<https://www.atp-autoteile.de>



www.rhetorik.ch

Patient

Rudi

- Labrador
- 2 Jahre
- Männlich-kastriert
- 35 kg

Anamnese

- Auf dem Spaziergang weggelaufen
- Danach Unruhe, Bellen
- Durchfall, Erbrechen
- Krampfanfälle

Klinische Untersuchung

- Herzfrequenz: 180/min
- Atemfrequenz: 80/min
- Temperatur: > 43,0°C

- Salivation
- Erbrechen
- Tremor
- Tonisch-klonisches Krampfgeschehen

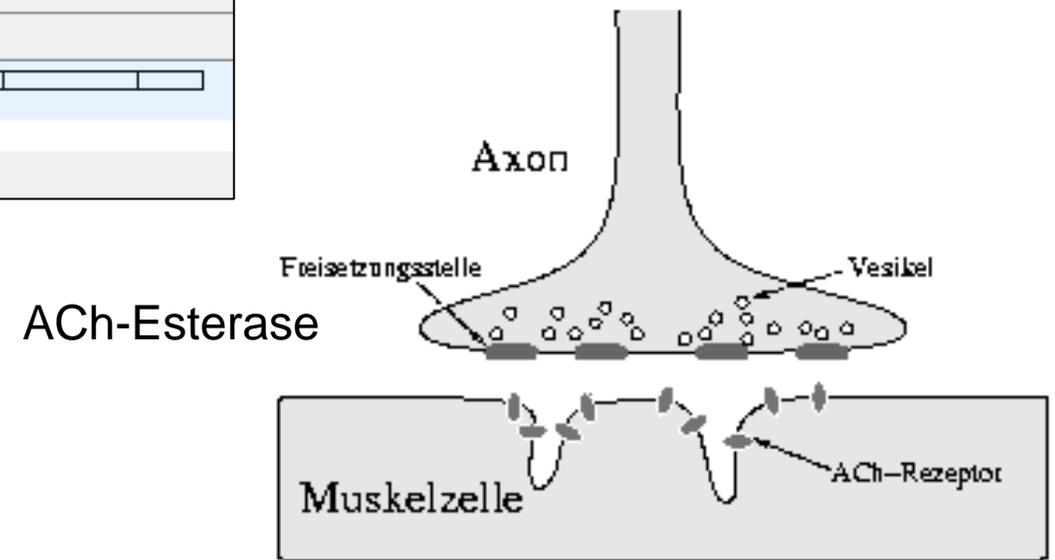
Blutgasanalyse peripherenös

Parameter	Rudi	Referenzbereich
pH	6,959	7,35 – 7,45
pO ₂	66,8 mmHg	49 – 67
pCO ₂	52,9 mmHg	35-45
Bicarbonat	11,6 mmol/l	22 - 24
Base excess	-20,8	-3 - +3
Hämatokrit	0,484 l/l	0,35 – 0,5
Natrium	150,8 mmol/l	135 - 148
Kalium	4,8 mmol/l	3,5 – 4,5
Calcium ionisiert	1,272 mmol/l	1,12 – 1,4
Chlorid	110,4 mmol/l	98 - 107
Glukose	8,4 mmol/l	3,3 – 6,1
Laktat	18,8 mmol/l	0,4 – 2,2
Harnstoff	10,3 mmol/l	3,6 – 9,8

Organophosphate/Carbamate

- Pestizide: E 605, Parathion, Aldicarb
- Acetylcholin-Esterase-Hemmer
- Diagnostik: Cholinesterase ↓

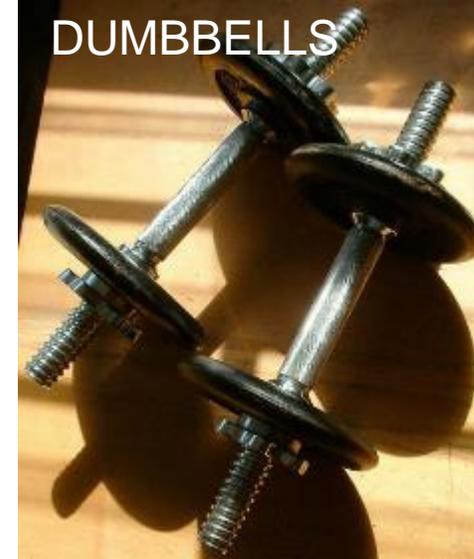
Laboregebnis					
Parameter	Wert	Von	Bis	Maßeinheit	!
Cholinesterase (Pseudocholinesterase):	0,4	3,6	10,8	KU/l	-
Text: Das Ergebnis wurde durch eine zweite Messung bestätigt.					



Symptome akute Intoxikation

- Muscarinerge Symptome

- Diarrhea
- Urination
- Miosis
- Bronchospasm
- Bradycardia
- Emesis
- Lacrimation
- Lethargy
- Salivation



www.wikipedia.org

- Nicotinerge Symptome (Muskelzittern → Paralyse)
- ZNS Symptome (Anfälle, Koma)
- Akute Pankreatitis (Hund) Burkitt 2009, Anastasio and Sharp 2011

Therapie-Optionen

- Atropin (antimuscarinerge Effekte)
- Pralidoxim / Obidoxim (antinicotinerge Effekte)

- Experimental-Studien
 - Diphenhydramin (antinicotinerge Effekte)
 - Alkalisierung (pH = 7,5)
 - Magnesiumsulfat
 - Hohe Dosis Ranitidin

Organophosphat Studien

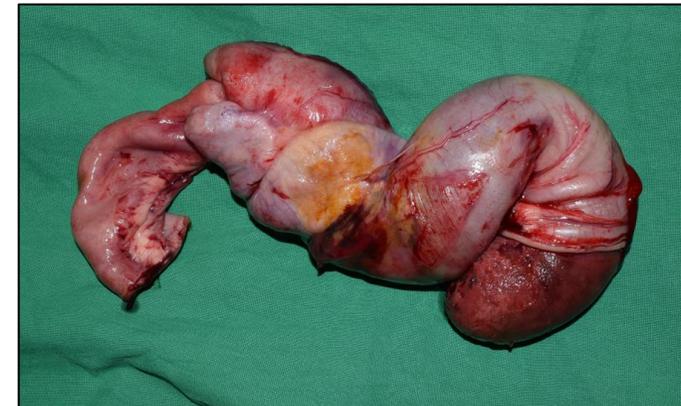
- Akute Intoxikation
- Intermediär Syndrom
 - 8 h bis 4 d nach Intoxikation
 - Schwachesymptomatik
 - Vordergliedmaßen
 - Atemmuskulatur → maschinelle Beatmung
- Organophosphat-induzierte verzögerte Neuropathie
 - Beginn nach 1-4 Wochen Langzeitkontakt
 - Ataxie, Schwäche Hintergliedmaßen

Burkitt 2009



Komplikationen Rudi

- Aspirationspneumonie
- Invagination
- Nahtdehiszenz



Komplikationen Rudi

- Aspirationspneumonie
- Invagination
- Nahtdehiszenz

Metalddehyd

- Hyperthermie + Anfälle
(„Shake and bake“)
- Status epilepticus
- Evtl. Hepatotoxizität
- Metalddehyd → Acetaldehyd
- Prognose/Verlauf (Yas-Natan et al. 2007)
 - 15/18 Hunde (83%) Überleben
 - 9/18 Hunde mit Inhalations-Anästhesie



Metalddehyd

- Wichtig für Therapie:
 - Magenspülung auch nach längerer Zeit
 - Bikarbonat bei der Magenspülung

- Starke Sedation → Hypoventilation
→ maschinelle Beatmung
- Dialyse



Weitere Rodentizide

- Zinkphosphid

- „Giftweizen“
- CAVE: bei saurem pH entsteht Phosphingas
- Erbrechen lassen im Freien
- Falls Magenspülung notwendig:
 - Auf eigenen Schutz achten
 - Bikarbonat einsetzen

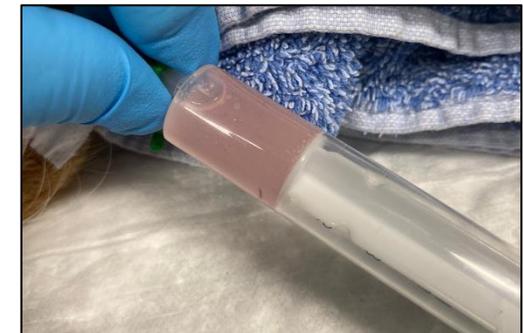


- **Alpha-Chloralose**

- Koma, Hypothermie, Krämpfe
- Hypoventilation, gesteigerte bronchiale Sekretion



Adamik und Sigrist 2009



Ethylenglykol

- Frostschutzmittel
- Initial ZNS-Symptomatik
 - Anfälle, Koma
 - durch Ethylenglykol (EG)
- Metaboliten → hohe Nephrotoxizität
- Wichtig: schneller Therapiebeginn (3-4h)
 - Alkohol (20% Ethanol)
 - Fomepizol
 - Dialyse

Minimum letale Dosis
Hund 4,4 -6,6 ml/kg
Katze 1,5 ml/kg

Biomüll

- „garbage enteritis“
- Potentielle Toxine
 - Gärung → Ethanol
 - Fleischzersetzung → NH_3
 - Schimmel → tremorgene Mykotoxine



www.diegartenoase.de

Tremorgene Mykotoxine

- Penitrem, Roquefortin
- Nachweis im Mageninhalt
- Verschimmelte Lebensmittel (z.B. Nudeln, Walnüsse)
- Zittern, Krämpfe
- Symptomatische Therapie (inkl. Ventilation)
- Lipidtherapie
- Gefahr der Aspirationspneumonie

Boysen et al. 2002, Young et al. 2003, Kormpou et al. 2018, Fritz et al. 2020



Humanarzneimittel

- Muskelrelaxantien
 - z.B. Baclofen: GABA-Agonismus
 - Lipidtherapie, Dialyse
- Antidepressiva
 - Bupropion, Clomipramin
 - Anticholinerge Effekte, Anfälle
 - Serotonin↑
 - Lipidtherapie
- Opioide
 - Schwäche, Hypoventilation
 - Antidot: Naloxon

Lipidtherapie

Xylitol



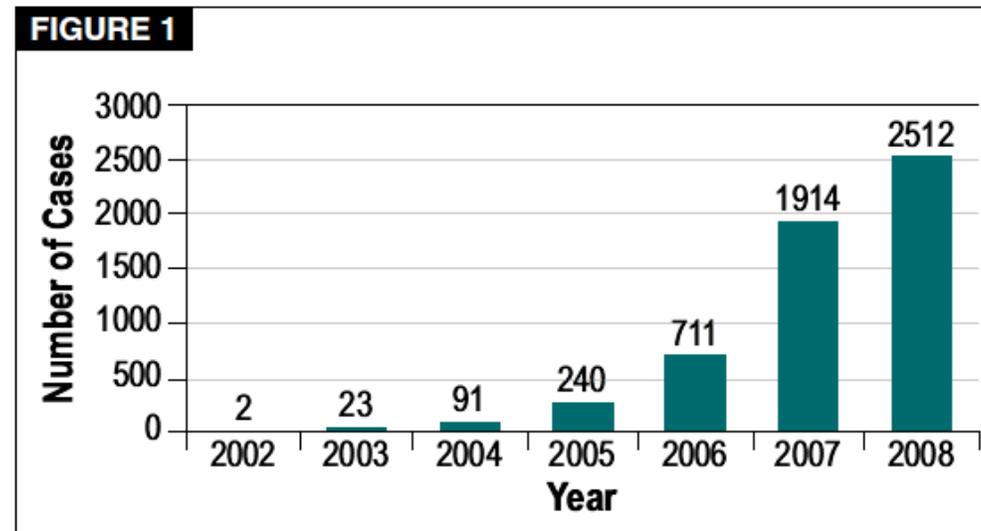
www.yearssupply.co.uk

- Zuckerersatzstoff
- Initial Hypoglykämie (Insulinausschüttung)
- Später Leberversagen
 - Hyperbilirubinämie
 - Koagulopathie
 - Akute Nekrosen
- Dunayer and Gwaltney-Brant 2006:
3/8 Überleben



Xylitol

- $>0,1$ g/kg \rightarrow Hypoglykämie (Insulin \uparrow)
- $>0,5$ g/kg \rightarrow akutes Leberversagen



The number of dogs exposed to xylitol annually, as reported to the ASPCA Animal Poison Control Center (data collected from January 1, 2002, to December 31, 2008).

Trauben

- Akutes Nierenversagen
- Schwere Tubulusnekrose
- Individuelle Empfindlichkeit (?)
- Auch Produkte: Rosinen, Traubentrester (!)
- Eubig et al. 2005
 - Überleben 22/43 Hunde



www.mediatime.ch



www.innovationsreport.de

Received: 9 September 2021 | Revised: 4 March 2022 | Accepted: 12 March 2022

DOI: 10.1111/vec.13234

CASE SERIES



Acute kidney injury in dogs following ingestion of cream of tartar and tamarinds and the connection to tartaric acid as the proposed toxic principle in grapes and raisins

Colette A. Wegenast DVM, DABT¹  | Irina D. Meadows DVM, DABT¹ |
Rachele E. Anderson DVM, CCRP² | Teresa Southard DVM, PhD, DACVP³ |
Cristy Rocío González Barrientos DVM³ | Tina A. Wismer DVM, MS, DABVT, DABT¹ 

Macadamia-Nüsse

- Symptome:
 - Muskelschwäche
 - Erbrechen
 - Hyperthermie
- Pathomechanismus unbekannt
- Dosis: 1 Nuss/kg
- Verbesserung i.d.R. nach 24 h



www.bfeedme.com

Schokoladen-Vergiftung

- Vor allem beim Hund beschrieben
- Saisonalität



www.nussknacker.de

- Toxische Inhaltsstoffe

- *Theobromin*

- Koffein (geringerer Anteil)

- Verhältnis Theobromin : Koffein variabel (6:1 – 13:1)

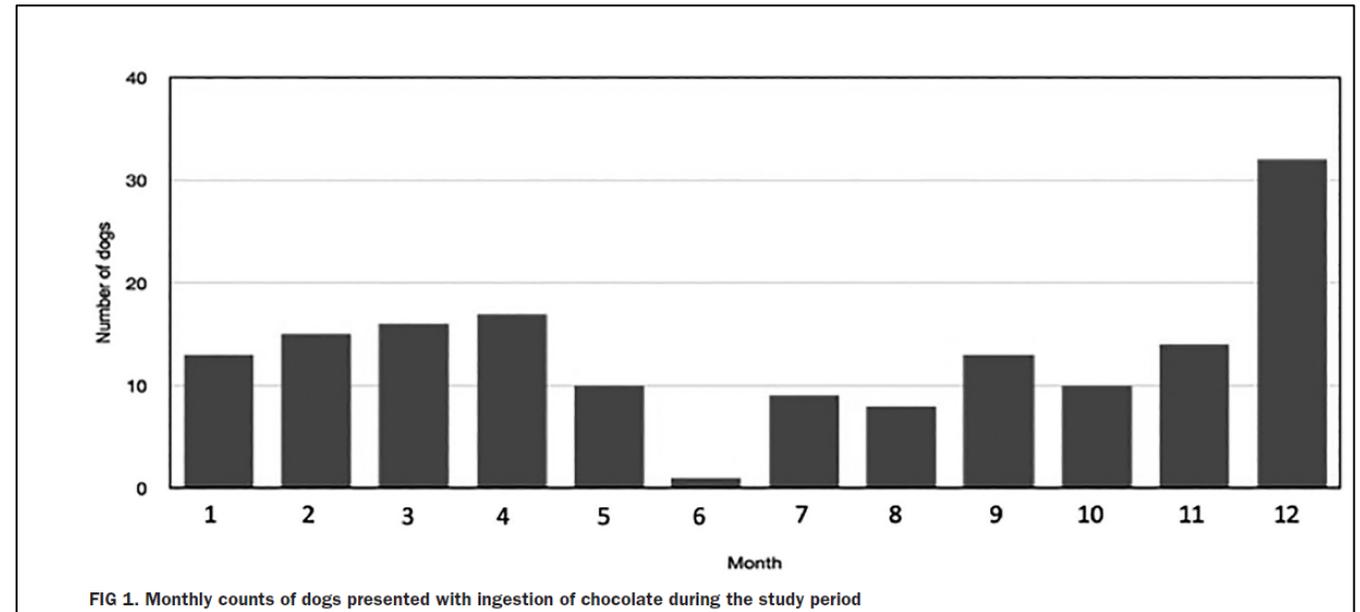
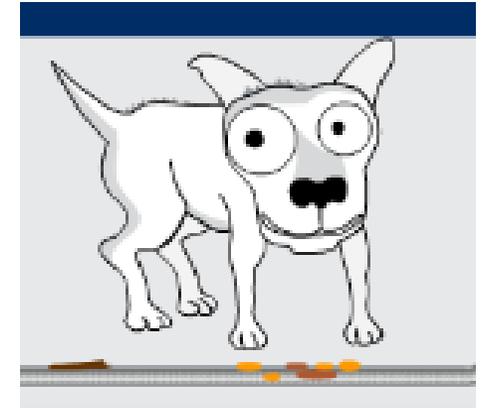


FIG 1. Monthly counts of dogs presented with ingestion of chocolate during the study period

Weingart et al. JSAP 2021

Pathophysiologie und Klinik

- Methylxanthin
 - Phosphodiesterase-Hemmung
- Klinik abhängig von der Dosis
 - Erbrechen, Durchfall
 - Tachykardie/Tachyarrhythmie
 - Polyurie
 - Hypererregbarkeit, Anfälle
- Genetische Prädisposition
 - Metabolisierung durch Cytochrom P450



Schokoladen-Gehalt und toxische Dosis

- Theobromin-Toxizität
 - Leichte Symptome ab 20 mg/kg
 - Schwere Symptome bei 40-60 mg/kg
 - LD₅₀ 100-200 mg/kg
- Theobromin-Gehalt abhängig vom Kakaogehalt

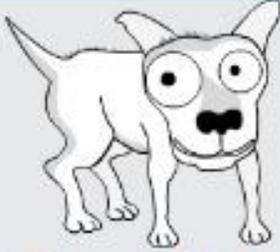
Art der Schokolade	Theobromin-Gehalt
Weißer Schokolade	%
Milchschokolade	1,5-2 mg/g
Zartbitterschokolade	5-8 mg/g
Bitterschokolade (90%)	6-15 mg/g
Kakaopulver	18-35 mg/g

Schokoladen-Rechner

VIN Chocolate Toxicity Calculator V 1.6 [Help](#) [About](#) [Feedback](#) [Print](#) [Save](#)

Set Conditions for Calculation

Body weight: 20 kg
Type of Chocolate: Milk Chocolate
Quantity: 200 gm
Dog Animation is on Disable it



Results

Should be ok **Consider treatment** **ER treatment needed**

Vomiting and diarrhea Tachyarrhythmias Seizures & Tremors Potential Death

Dose Theobromine Received: 20.46 mg/kg
Dose Caffeine Received: 2.12 mg/kg
Total Dose Methylxanthine: 22.58 mg/kg

Free Chocolate Calculator at the VIN Store Anticipated Outcome: Vomiting and diarrhea

VIN Chocolate Toxicity Calculator V 1.6 [Help](#) [About](#) [Feedback](#) [Print](#) [Save](#)

Set Conditions for Calculation

Body weight: 10 kg
Type of Chocolate: Dark, Sweet Chocolate
Quantity: 100 gm
Dog Animation is on Disable it



Results

Should be ok **Consider treatment** **ER treatment needed**

Vomiting and diarrhea Tachyarrhythmias Seizures & Tremors Potential Death

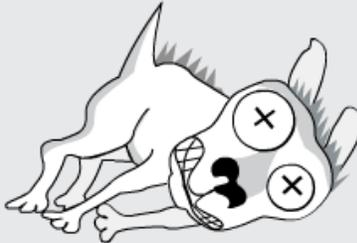
Dose Theobromine Received: 45.85 mg/kg
Dose Caffeine Received: 7.05 mg/kg
Total Dose Methylxanthine: 52.9 mg/kg

Free Chocolate Calculator at the VIN Store Anticipated Outcome: Tremors and Seizures... ER treatment needed!

VIN Chocolate Toxicity Calculator V 1.6 [Help](#) [About](#) [Feedback](#) [Print](#) [Save](#)

Set Conditions for Calculation

Body weight: 10 kg
Type of Chocolate: Dark, Sweet Chocolate
Quantity: 200 gm
Dog Animation is on Disable it



Beispiele

- Golden Retriever, 40 kg
 - Aufnahme von 100 g Milkschokolade
 - Gesamtmenge 200 mg Theobromin
 - 5 mg/kg Theobromin → keine Symptome zu erwarten
- Labrador, 30 kg
 - Aufnahme von 200 g Zartbitter-, 400 g Vollmilch-Kuvertüre
 - Gesamtmenge ca. 3800 mg (ca. 120 mg/kg) vor 3-4 h
 - Emesis-Induktion, Aktivkohle, stationäres Monitoring

Management

- Gastro-intestinale Dekontamination oft lange effektiv
- Aktivkohle 1-4 g/kg
 - Wiederholte Gabe → enterohepatischer Kreislauf
- Symptomatische Therapie
 - Infusionstherapie (!)
 - Angepasst an induzierte Diurese von Theobromin
 - Harnblasenkatheter
 - Reduktion Rückresorption

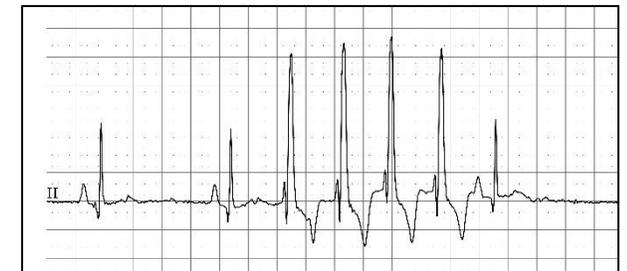
Management

- Symptomatische Therapie
 - Monitoring EKG, Troponin I
 - Therapie Arrhythmie bei Bedarf
 - Lidocain
 - β -Blocker

Labrador, 30 kg
Aufnahme von 200g Zartbitter-
und 400g Vollmilch-Kuvertüre



Parameter	Wert	Von/Bis	Maßeinheit	!
Troponin I, ultrasensitiv (CLIA):	1,37	bis 0.13	ng/ml	+



- Anfallstherapie bei Bedarf

Vorsicht „Kombi-Produkte“

- Rezepte mit Xylitol
- „Hasch“-Brownies
- Schokoladen-Rosinen



Drogen



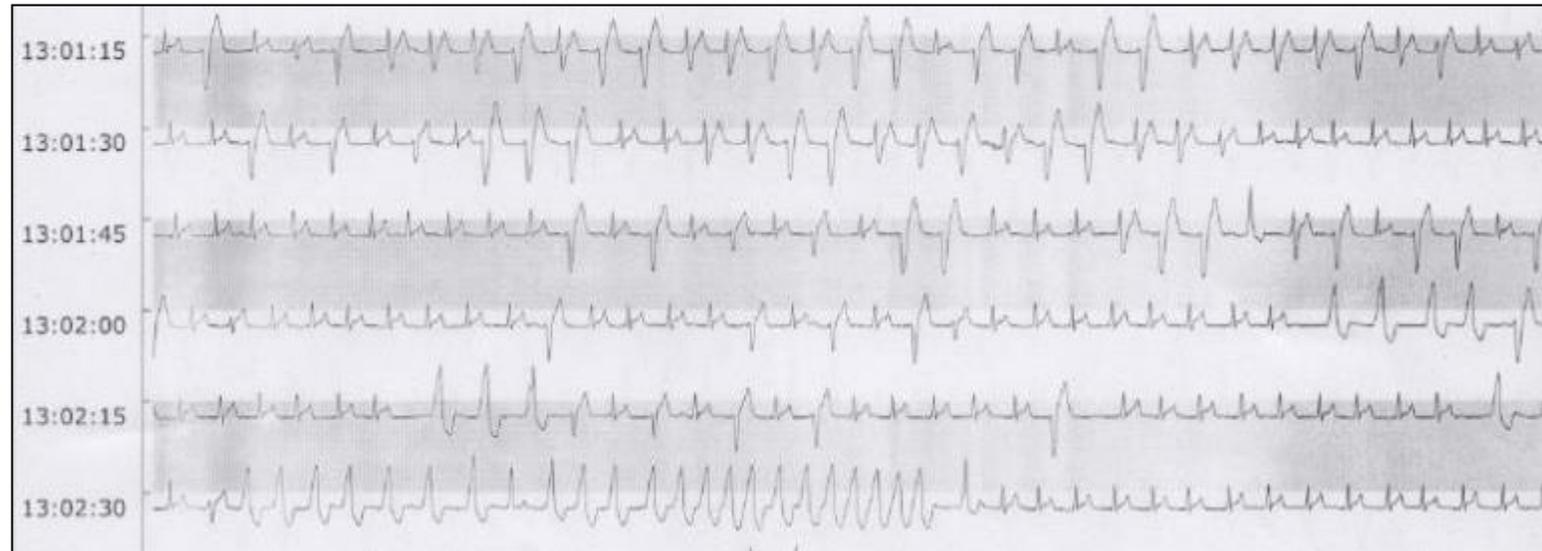
<http://view.stern.de>

- „pot dog“
- Genaue Anamnese, direktes Nachfragen
- Cannabis-Produkte
 - Haschisch
 - Marihuana
- Prognose i.d.R. gut
 - Janczyk et al. 2004: 213 Hunde, keine Todesfälle
 - Steola et al. 2012: 125 Hunde, 2 Todesfälle („THC butter“)
- Lipidtherapie

Oleander



www.botanikus.de



Hopfen

- Hopfenpflanze giftig für Hunde
- Symptome
 - (Maligne) Hyperthermie
 - Tachykardie
- Management:
 - Kühlen, Dantrolen
- Überleben: 77%



www.baldur-garten.de

Received: 20 April 2020 | Revised: 16 June 2020 | Accepted: 21 July 2020

DOI: 10.1111/vec.13141

RETROSPECTIVE STUDY



Retrospective analysis of hops toxicosis in dogs (2002-2014): 71 cases

Alexandra Pfaff Med Vet, DACVECC¹ | Brandy R. Sobczak DVM² |
Jonathan M. Babyak DVM, MS, DACVECC³ | Therese E. O'Toole DVM, DACVIM, DACVECC¹
| Elizabeth A. Rozanski DVM, DACVIM, DACVECC¹

Zusammenfassung

- Vergiftungs-Notfälle variable Morbidität
 - Akut, symptomatisch
 - (Noch) asymptomatisch
- Allgemeine Therapie
 - Stabilisation
 - (Gastro-Intestinale) Dekontamination
- Lipid-Therapie
- Spezifische Therapie
 - Antidota
 - Extrakorporale Verfahren