



cplus

Einfach. Mehr. Wissen.



ATF-ZERTIFIZIERT

Fortbildungsreihe Kleintiere 2024

—
HERZERKRANKUNGEN beim HUND

cp pharma

Inhaltsangabe

Grundlagen **Seite 4**

—

Fallbeispiele **Seite 30**

Fall 1: Olga – Dackel, weiblich kastriert, 12 Jahre 30

Fall 2: Lou – Yorkshire Terrier, weiblich kastriert, 7 Jahre 37

Fall 3: Jack – Labrador, männlich kastriert, 8 Jahre 55

Fall 4: Cooper – Dogge, männlich kastriert, 8 Jahre 58

Fall 5: Milka – Mops, weiblich, 8 Jahre 73

Fall 6: Luna – Mischling, weiblich kastriert, 11 Jahre 80

Hund, Katze, Herz

—

DAS müssen Sie wirklich wissen, wenn es um Herz- erkrankungen geht

Klare Sache – das Herz ist von elementarer Bedeutung, denn es versorgt jedes Organ und jede Zelle mit Sauerstoff. Eben diese Sauerstoffversorgung versucht das Herz bei Problemen mit verschiedenen Kompensationsmechanismen aufrecht zu erhalten, so dass Herzerkrankungen zunächst oft symptomlos bleiben. Damit sich aus der Kompensation kein Circulus vitiosus entwickelt, der in einem progressiven Verlauf mündet, ist es entscheidend, Herzerkrankungen sowie die Anzeichen einer beginnenden Herzinsuffizienz möglichst früh zu erkennen und zu behandeln.

Der wichtigste Teil der Herzuntersuchung ist die Auskultation – auch wenn die Möglichkeit einer weiterführenden Diagnostik (EKG, Herzultraschall, etc.) besteht, darf die Auskultation in keinem Fall vernachlässigt werden.

In spannenden LIVE-Webinaren für Hund und Katze erklärt Ihnen die erfahrene Kardiologin **Dr. Barbara Hellwig** anhand von ausgesuchten Fällen, worauf Sie bei Diagnostik und Therapie achten müssen und wann unbedingt Spezialwissen erforderlich ist.

HERZERKRANKUNGEN beim HUND

Knifflige Fälle, die jederzeit in Ihrer Praxis auftauchen können

Zeigen Hunde Leistungsschwäche, Husten oder vermehrtes Hecheln, kann das auf eine Herzerkrankung hindeuten. Tatsächlich leiden daran etwa 10 Prozent aller Hunde. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um erworbene Herzfehler, was erklärt, dass vor allem ältere und übergewichtige Hunde betroffen sind. Aber schon die Erstuntersuchung von Welpen sollte die Auskultation beinhalten, um angeborene Herzfehler möglichst frühzeitig zu erkennen. Für die sichere Diagnose von Herzerkrankungen steht eine ganze Reihe von Verfahren zur Verfügung – am Anfang aber steht immer die Auskultation.

In diesem LIVE-Webinar zeigt die Herzspezialistin **Dr. Barbara Hellwig** anhand interessanter Fälle, worauf Sie achten müssen und vermittelt Ihnen viele Tipps für Ihre tägliche Praxis.



**Dr. med. vet.
Barbara Hellwig**

**Klinikleitung Tierklinik Neu-Isenburg,
Spezialistenzentrum für Kleintiere**

FTA für Kleintiere

FTA für Innere Medizin der Klein- und Heimtiere

Zusatzbez. Dermatologie

Zusatzbez. Kardiologie

Mitglied im Collegium Cardiologicum

HERZERKRANKUNGEN beim HUND

Dr. med. vet. Barbara Hellwig

cp pharma

NOTIZEN:

Inhalt

Klinische Kardiologie Allgemein

- Signalement / Rassedisposition
- Klinische Kardiologische Untersuchung
- Auskultation – Herzgeräusche / Rhythmus
- Puls
- Atmung

Röntgendiagnostik Thorax

Fälle incl. Diagnostik und Therapie

Hintergrundwissen / Basisinformationen

cp pharma

NOTIZEN:

Klinische Kardiologie



- Signalement / Rasse- und Altersdisposition
- Klinische Kardiologische Untersuchung
- Auskultation – Herzgeräusche / Rhythmus
- Puls
- Atmung

cp pharma

NOTIZEN:

Disposition Herzerkrankung



- **Alter**
 - Junges Tier -> angeborene Erkrankung
 - Altes Tier -> erworbene Erkrankung
- **Rasse**
 - Disposition für bestimmte Erkrankungen, sowohl erworben als auch angeboren
- **Geschlecht**
 - Kein Einfluss auf das Auftreten von erworbenen Herzerkrankungen – angeborene Erkrankungen können eine Geschlechtsdisposition haben

cp pharma

NOTIZEN:

Rassedisposition angeborene Erkrankung



- **Persistierender Ductus Arteriosus Botalli**

Bichon fris , Chihuahua, Cocker Spaniel, Collie, Springer Spaniel, DSH, Labrador, Malteser, Neufundländer, Pudel, Zwergspitz, Sheltie, Yorkshire Terrier, PON

- **(Sub-)Aortenstenose**

Neufundländer, Bouvier, Boxer, Engl. Bulldogge, DSH, Deutsch Kurzhaar, Golden Retriever, Deutsche Dogge, Rottweiler, Samojede, Bullterrier

Tilley et al., Manual of Canine and Feline Cardiology 4th, Saunders, 2008

cp pharma

NOTIZEN:

Rassedisposition angeborene Erkrankung



- **Pulmonalstenose**

Beagle, Rhod. Ridgeback, Französische Bulldogge, Englische Bulldogge, Airedale Terrier, Chihuahua, Cocker Spaniel, Bull Mastiff, Samojede, Schnauzer, WHWT

- **Ventrikel-Septum-Defekt**

Englische Bulldogge, Keeshound, Beagle, Pudel, Dalmatiner, Hovawart, mittelgro e Terrier

- **Atrium-Septum-Defekt**

Boxer, DSH, Retriever, Dobermann, Samojede

Tobias et. al., Kleintierkardiologie kompakt, Schl tersche, 2008, Tilley et al., Manual of Canine and Feline Cardiology 4th, Saunders, 2008

cp pharma

NOTIZEN:

Geschlechtsdisposition angeborene Erkrankung

- **Weiblich:**
PDA
- **Männlich:**
keine

Tilley et al., Manual of Canine and Feline Cardiology 4th, Saunders, 2008

cp pharma

NOTIZEN:

Prädisposition erworbene Herzerkrankung

- 50% aller Dobermänner in Deutschland sind herzkrank
- 75% aller Dackel > 10 Jahre sind mitralinsuffizient
- 75% Cavalier King Charles Spaniel -> Mitralendokardiose
- Terrier haben eher Lungen- als Herzerkrankungen

<http://www.upei.ca/~cidd/>, <http://server.vet.cam.ac.uk/index.html>, <http://idid.vet.cam.ac.uk/search.php>

cp pharma

NOTIZEN:

Klinische kardiologische Untersuchung

Schleimhäute



NOTIZEN:

Klinische kardiologische Untersuchung

Kapilläre Rückfüllungszeit



NOTIZEN:

Kapilläre Rückfüllungszeit



- **1. physiologisch**
 < 2 Sekunden

- **2. verlängert**
 bei verminderter Perfusion der Peripherie z.B. Herzversagen, hoher Sympathikotonus (Vasokonstriktion), Dehydratation, Schock

- **3. verkürzt**
 Anämie, Sepsis

cp pharma

NOTIZEN:

Arterieller Puls



Physiologische Parameter:

- **Frequenz:** 60 - 120 / Min
- **Rhythmus:** regelmäßig oder Sinusarrhythmie
- **Qualität/Kraft:** gleichmäßig
- **Stärke/Druckamplitude** (Diff. zw. Systole & Diastole): kräftig



cp pharma

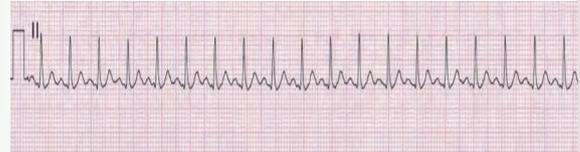
NOTIZEN:

Pathologischer Puls

1. Pulsfrequenz

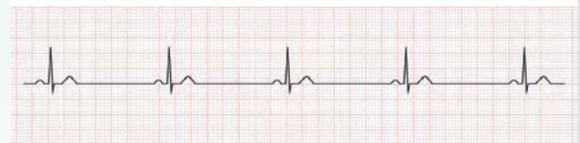
Tachykardie:

Aufregung, Fieber, Anämie, Belastung, Streß,
Dekompensation einer Herzerkrankung



Bradykardie:

Ruhezustand, Sedation, Hypothyreose,
Dekompensation einer Herzerkrankung



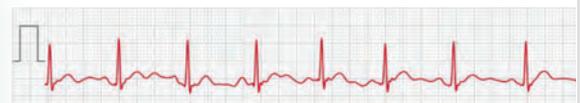
NOTIZEN:

Pathologischer Puls

2. Rhythmus:

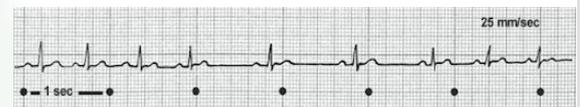
Regelmäßig:

bei Sinusrhythmus



Unregelmäßig:

physiologisch bei Sinusarrhythmie
pathologisch bei Rhythmusstörungen



www.tierkardiologie.lmu.de/grundkursekg.de

NOTIZEN:

Pathologischer Puls

3. Pulsqualität / Kraft des Pulses:

hart: bei Hypertonie

weich: bei Hypotonie

Vasoconstriction and Vasodilation



adobestock.com

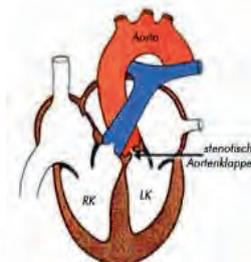
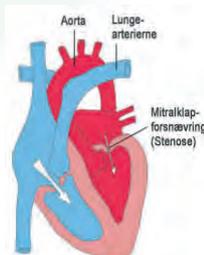
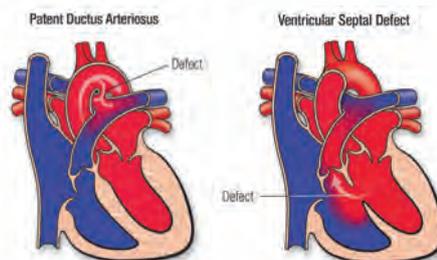
NOTIZEN:

Pathologischer Puls

4. Stärke / Druckamplitude:

groß/hoch bei Aorteninsuffizienz, PDA, VSD
(großes Blutvolumen)

klein bei Aortenstenose, Mitralstenose, syst. Dysfunktion
(kleines Blutvolumen)



www.sundhedsguiden.dk, www.meduniwien.ac.at, americanheartassociation

NOTIZEN:

Auskultation - Herztöne

1. Herzton: Beginn der Systole

- > Schluß der AV-Klappen
- > Öffnung der Aorten- und Pulmonalklappe

2. Herzton: Ende der Systole / Beginn Diastole

- > Schluß der Aorten- und Pulmonalklappe
- > Öffnung der AV-Klappen



NOTIZEN:

Herztöne / Galopprrhythmus

3. Herzton – frühdiastolisch

- > schnelle, passive Füllung des LV
- > bei gesunden Hunden nicht hörbar
- > wenig elastische Kammerwände erzeugen plötzlich Widerstand beim Bluteinstrom und vibrieren

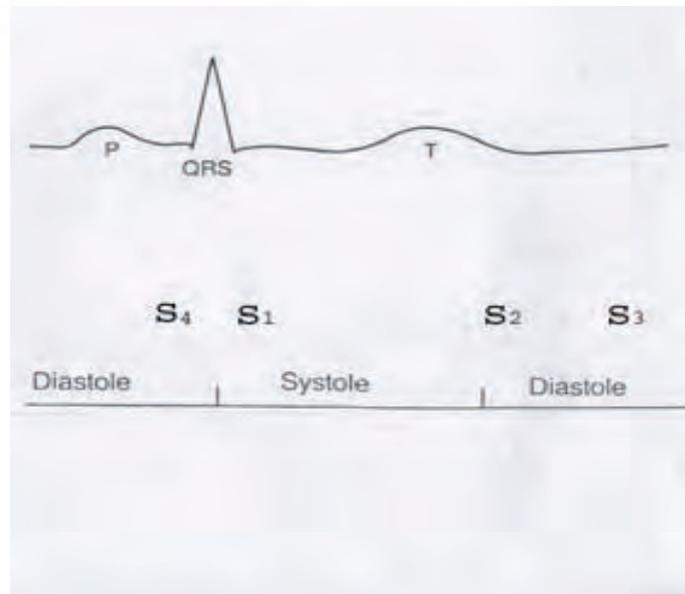
4. Herzton – spätdiastolisch

- > aktive Füllungsphase des LV
- > Vibrationen der kardialen Strukturen nach der Vorhofkontraktion



NOTIZEN:

Phonetik Herztöne



cp pharma

NOTIZEN:

Auskultation - Herzgeräusche

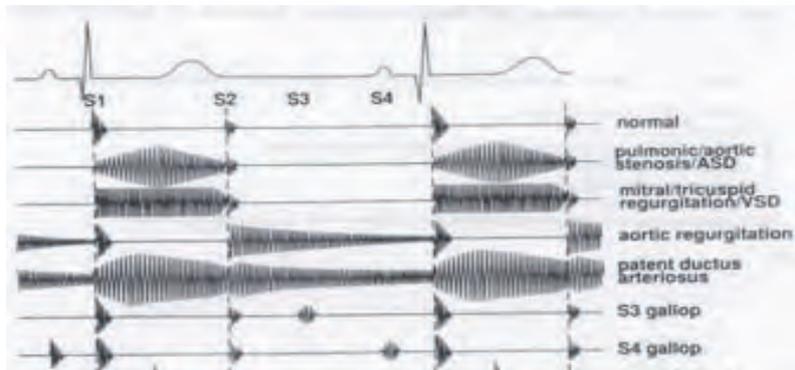


- **systolisches Geräusch**
-> Geräusch unmittelbar nach erstem Herzton
- **diastolisches Geräusch**
-> Geräusch unmittelbar nach zweitem Herzton
- **kontinuierliches Geräusch**
-> = Maschinengeräusch (crescendo-decrescendo)
-> systolisch-diastolisches Geräusch
- **funktionelles Geräusch**
-> Anämie, Hyperthyreose, Fieber...
- **„harmloses“ Geräusch – innocent murmur**
-> Strömungsgeräusch beim Welpen – max. Grad 2

cp pharma

NOTIZEN:

Herzgeräusche



NOTIZEN:

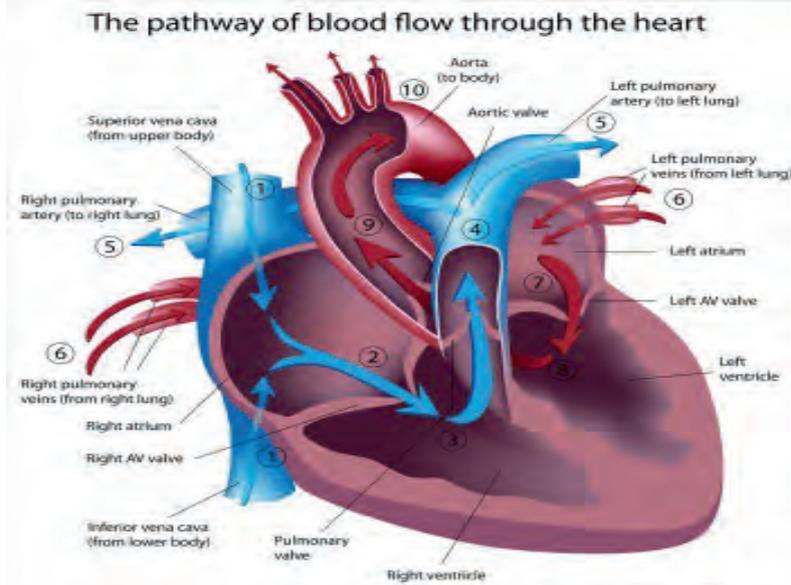
Herzgeräusche

- **Grad I:** sehr leises Geräusch, nur in ruhigem Raum nach einiger Zeit hörbar
- **Grad II:** leises Geräusch, aber sofort hörbar
- **Grad III:** moderat lautes Geräusch
- **Grad IV:** sehr lautes Geräusch ohne Schwirren
- **Grad V:** Schwirren der Brustwand
- **Grad VI:** mit von der Thoraxwand abgehobenem Stethoskop wahrnehmbar



NOTIZEN:

Anatomie Herz



NOTIZEN:

Herzgeräusche

• Systolische Geräusche:

- Mitralinsuffizienz / Trikuspidalinsuffizienz
- Aortenstenose / Pulmonalstenose



• Diastolische Geräusche:

- Aorteninsuffizienz / Pulmonalinsuffizienz
- Mitralstenose / Trikuspidalstenose



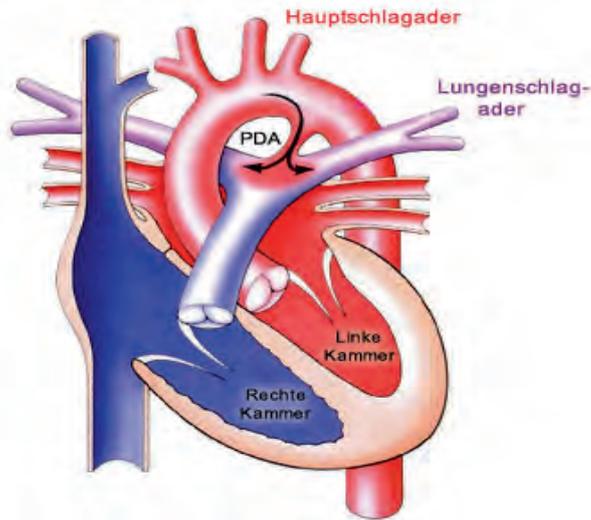
• Kontinuierliches Geräusch:

- Persistierender Ductus Arteriosus Botalli



NOTIZEN:

Persistierender Ductus Arteriosus

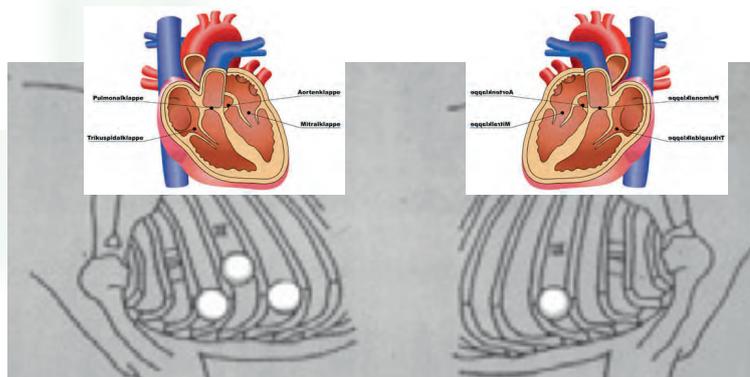


www.ema.de

NOTIZEN:

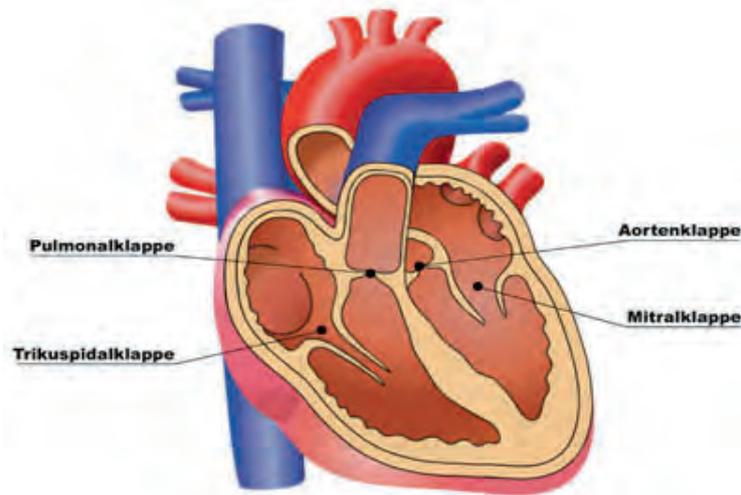
Lokalisation häufiger Herzgeräusche

- **Links Herzspitze:**
Mitralinsuffizienz
- **Links Herzbasis:**
(Sub-)Aortenstenose
Pulmonalstenose
- **Rechts Herzspitze:**
Ventrikelseptumdefekt
Trikuspidalinsuffizienz



NOTIZEN:

Anatomie Herz



www.kardionet.de

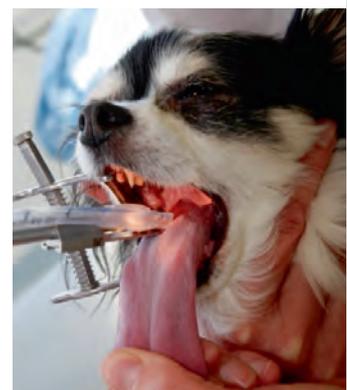
cp pharma

NOTIZEN:

Atmung - Atemmuster – Dyspnoe



- **Inspiratorische Dyspnoe**
 - Stenosen der oberen Atemwege (Stridor?)
- **Expiratorische Dyspnoe**
 - Lungenerkrankung mit Elastizitätsverlust der Bronchien
- **Gemischte Dyspnoe**
 - Lungenerkrankung mit Infiltration des Lungenparenchyms
- **Paradoxe Atmung**
 - Thoraxerguß



cp pharma

NOTIZEN:

Inspiratorische Dyspnoe

Stenosen der oberen Atemwege

- Ätiologie
 - Tumoren des Kehlkopfes, der Tonsillen
 - Larynxparalyse
 - Trachealkollaps
 - Brachycephalensyndrom
- Diagnose
 - Endoskopie
 - bei Larynxparalyse auch Sonographie des Kehlkopfes
- Therapie
 - Larynxparalyse: Kehlkopf-Lateralisations- oder Rotations-OP
 - Tumoren: operativ ist meistens nur Zytoreduktion möglich (Lnn-FNA!)
- Prognose
 - Larynxparalyse gut
 - Tumoren: vorsichtig bis schlecht je nach Stadium und Art des Tumors



NOTIZEN:

Expiratorische Dyspnoe

Primäre Lungenfibrose der Terrier

- V.a. WHWT
- Genetische Disposition ohne vorangegangene Schädigung der Lunge
- gesteigerte Kollagenablagerung im Lungeninterstitium
- **Diagnose:** Röntgenaufnahmen oder besser CT-Scan (Johnson VS et al., J Small Anim Pract 2005)
- Wichtig: Echokardiographie zur Diagnose einer Pulmonalen Hypertension
- **Therapie** (Prednisolon, Azathioprin, Cyclosporin, Colchizin, Theophyllin, Sildenafil, Tadalafil...) ohne nachgewiesene Wirksamkeit

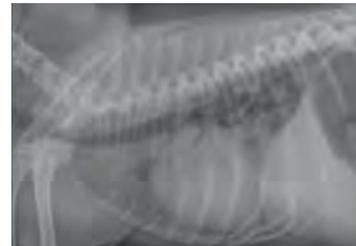
NOTIZEN:

Expiratorische Dyspnoe



Sekundäre Lungenfibrose

- bindewebig-narbiger Umbau des Lungeninterstitiums
- Folge chronisch-entzündlicher Lungenerkrankungen
 - Chron. Bronchitis
 - Chron. Infektion
 - Linksherzrückwärtsversagen
 - Toxine und Medikamente
 - ARDS (acute respiratory distress syndrome)



NOTIZEN:

Gemischte Dyspnoe



Erkrankung des Lungenparenchyms

- Lungenfibrose
- Trachealkollaps / Bronchialkollaps
- Chron. Bronchitis
- Pneumonie / Bronchopneumonie
- Chron. Lungenödem

Diagnostik:

- Auskultation Herz → Rhythmusstörung, Herzgeräusch?
- Röntgenuntersuchung Thorax
- Blutuntersuchung (Blutbild, plasmat. Gerinnung, CRP, BNP)
- Endoskopie



NOTIZEN:

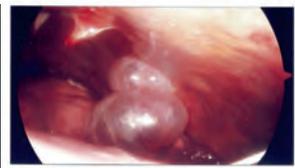
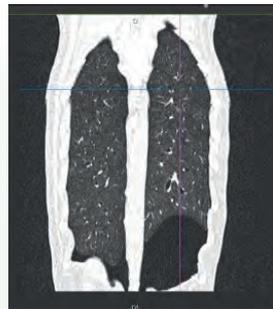
Paradoxe / Asynchrone Atmung

Erkrankungen des Pleuralspaltes

- Erguß
- Pneumothorax
- Zwerchfellhernie
- mediastinale Masse

Diagnostik

- Auskultation
- Röntgenuntersuchung
- Sonographie / Echokardiographie
- CT-Untersuchung
- Thorakoskopie



NOTIZEN:

Auskultation Lunge

- inspiratorisches Geräusch per Stethoskop hörbar → Trachealkollaps
- Giemen → untere Atemwege
- feuchtes / rasselndes Geräusch → untere Atemwege
- bronchovesikuläres Geräusch → untere Atemwege
- fehlendes Geräusch → Pneumothorax

NOTIZEN:

Röntgenuntersuchung Thorax



möglichst zwei Ebenen

- Extrathorakale Strukturen
- Thorakale Begrenzung
- Trachea
- Ösophagus
- Beurteilung der Herzsilhouette - VHS-Messung nach Buchanan
- Lungenzeichnung
- Gefäße – große Gefäße und Lungengefäße

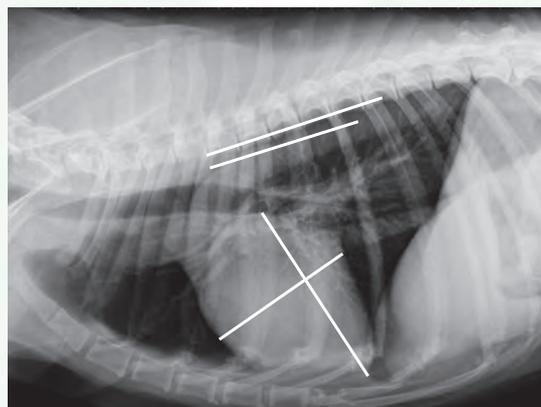


NOTIZEN:

VHS – Vertebral heart score



VHS → 5,5 + 4,5 = 10 (Referenz nach Buchanan JAVMA 1995: 9,7 ± 0,5)



cp pharma

NOTIZEN:

VLAS – Vertebral left atrial size

> Vet Radiol Ultrasound. 2020 Sep;61(5):507-511. doi: 10.1111/vru.12896. Epub 2020 Jul 4.

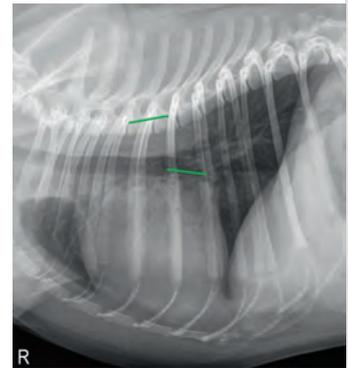
Radiographic vertebral left atrial size: A reference interval study in healthy adult dogs

Tommaso Vezzosi¹, Caterina Puccinelli¹, Rosalba Tognetti¹, Tina Pelligrà¹, Simonetta Citi¹

Affiliations + expand

PMID: 32621373 DOI: 10.1111/vru.12896

- 80 gesunde Hunde
- Vorhofgröße sonographisch ermittelt LA/Ao < 1,6
- l/l Röntgenaufnahmen rechtsanliegend
- medianer VLAS-Wert bei 1,9 (1,4-2,2)
- Messung von Mitte Carina ventral bis zum caudalen Ende des LA auf Höhe der V. cava caud.
- Übertrag auf die Wirbelsäue ab Th4



NOTIZEN:



Röntgen – Lagerung



NOTIZEN:

Röntgen – Lagerung



cp pharma

NOTIZEN:

Röntgen – Lagerung



cp pharma

NOTIZEN:

Lungenzeichnung

- vaskulär – vermehrt oder vermindert
- interstitiell – schlechte Abgrenzbarkeit der großen Gefäße
 - diffus (netzartig)
 - nodulär
- alveolär – Bronchoaerogramme
 - „Blut“
 - „Eiter“
 - „Wasser“
 - Atelektase
 - Torsion
- bronchial – Ringschatten
 - Doughnuts
 - tram lines

NOTIZEN:

Vaskuläre Zeichnung

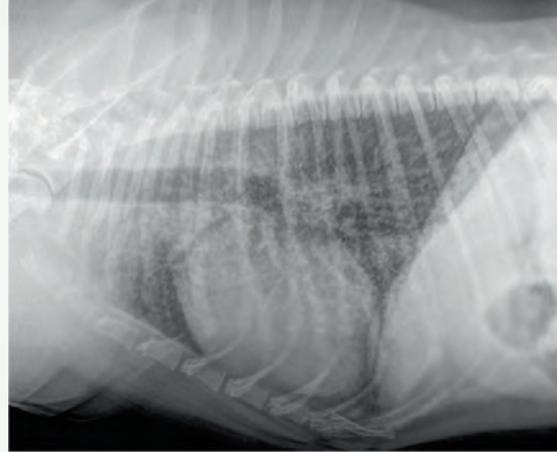
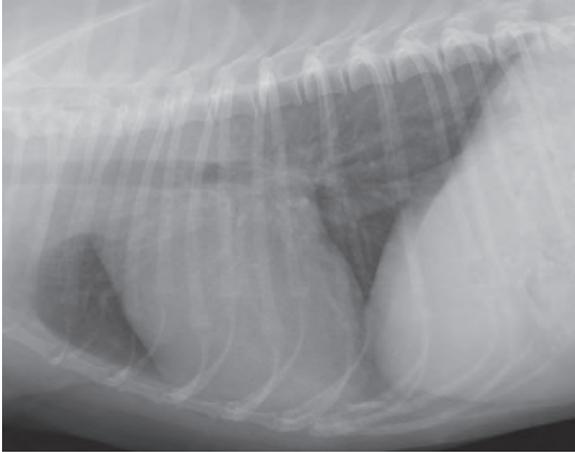
– vermehrt oder vermindert

- **Hypoperfusion** bei
 - Schock
 - Hypoperfusion
 - M. Addison
- **Hyperperfusion** bei
 - Linksherzdekompensation (Venen)
 - Embolie (Arterien)
 - Dirofilariose (Arterien)
 - Pulmonaler Hochdruck (Arterien)



NOTIZEN:

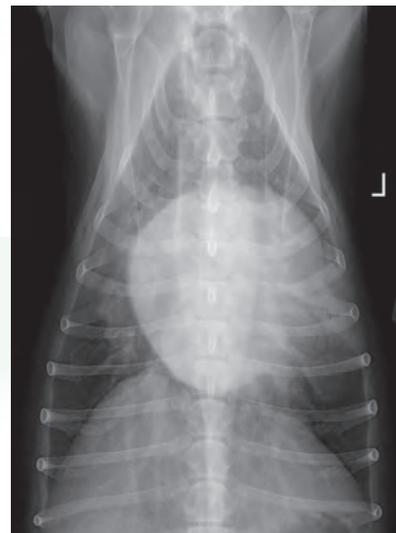
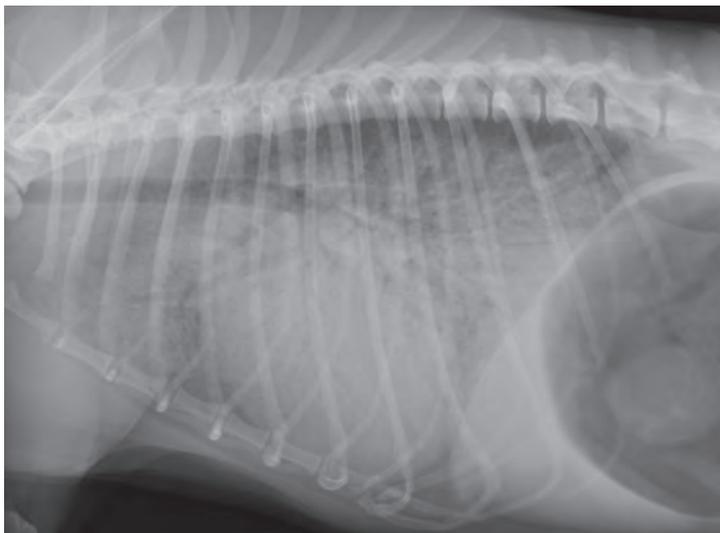
Interstitielle Lungenzeichnung



cp pharma

NOTIZEN:

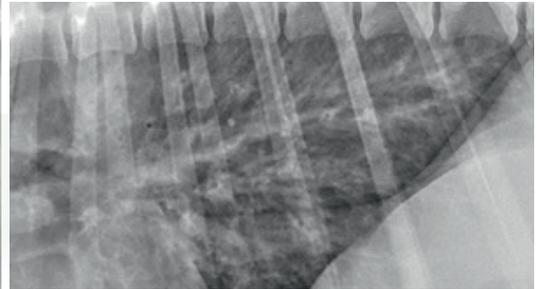
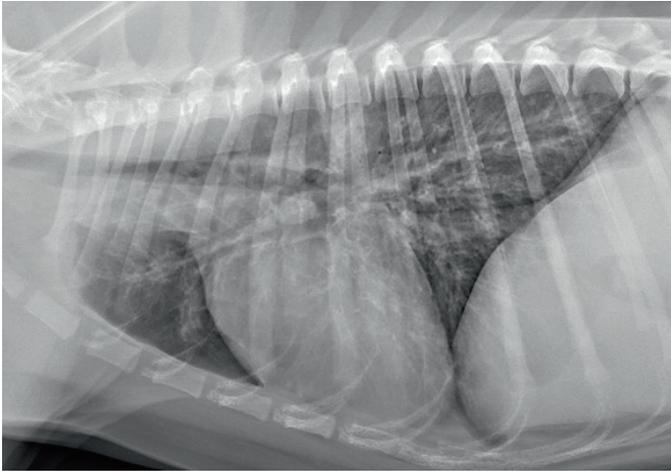
Alveoläre Lungenzeichnung



cp pharma

NOTIZEN:

Bronchiale Lungenzeichnung



NOTIZEN:

Beispiele – Kardiale Befunde

Erweiterter Pulmonalarterienstamm - PS



NOTIZEN:

Beispiele – Kardiale Befunde



Hgr. Mitralklappenendokardiose
Schäferhund



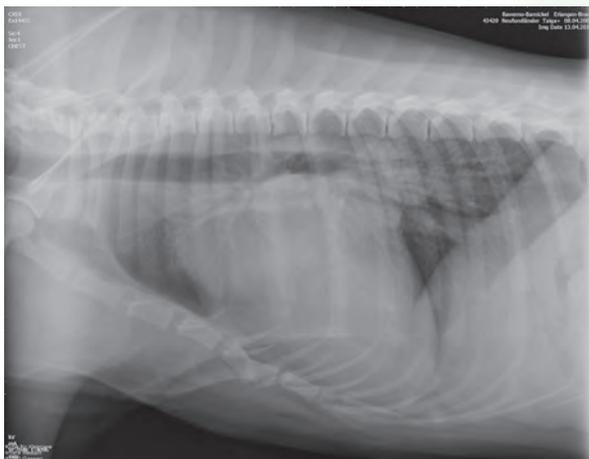
cp pharma

NOTIZEN:

Beispiele – Kardiale Befunde



Subaortenstenose

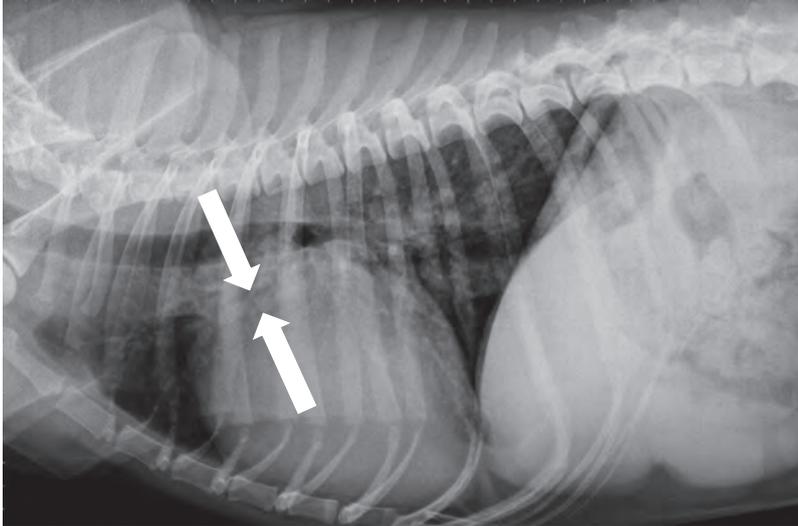


cp pharma

NOTIZEN:

Beispiele – Kardiale Befunde

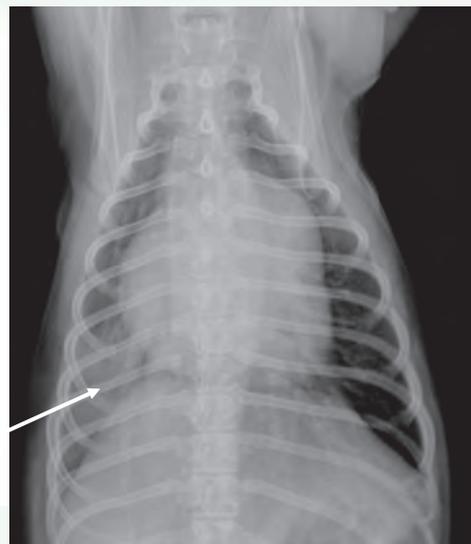
LungengefäÙe – gestaute Lungenvenen



NOTIZEN:

Beispiele – Kardiale Befunde

Beginnendes Lungenödem



Rechter Zwerchfellappen

NOTIZEN:

Beispiele – Kardiale Befunde



Pulmonale Hypertension



cp pharma

NOTIZEN:

Fälle



shutterstock

cp pharma

NOTIZEN:

Fall 1

Olga

Dackel, weiblich kastriert, 12 Jahre

Anamnese: Husten bei Aufregung und Anstrengung, keine Leistungseinbußen, Allgemeinbefinden ggr. reduziert

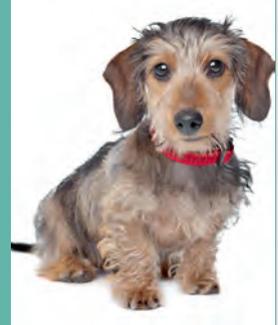
Klin. Untersuchung: ggr. Zahnstein ohne entzdl. Veränderungen der Maulhöhle, insg. obB

Kardiol. Untersuchung:

Auskultation: systolisches Herzgeräusch 4/6 Herzspitze

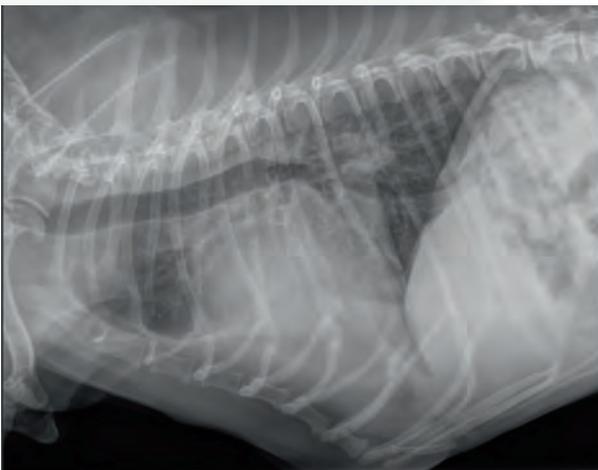
Puls: regelmäßig, gleichmäßig, kräftig

Atmung: unauffällig, keine Zyanose



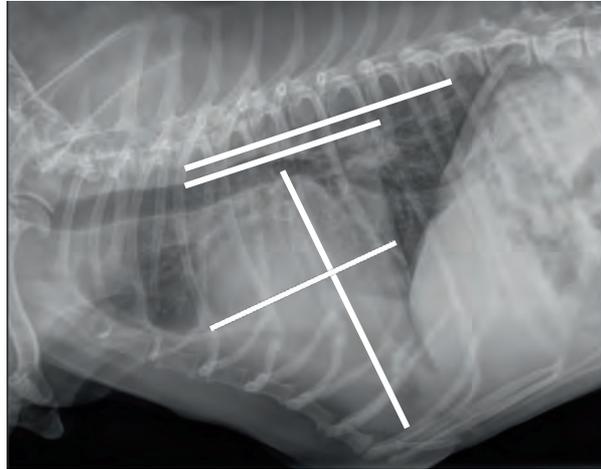
NOTIZEN:

Röntgendiagnostik Thorax



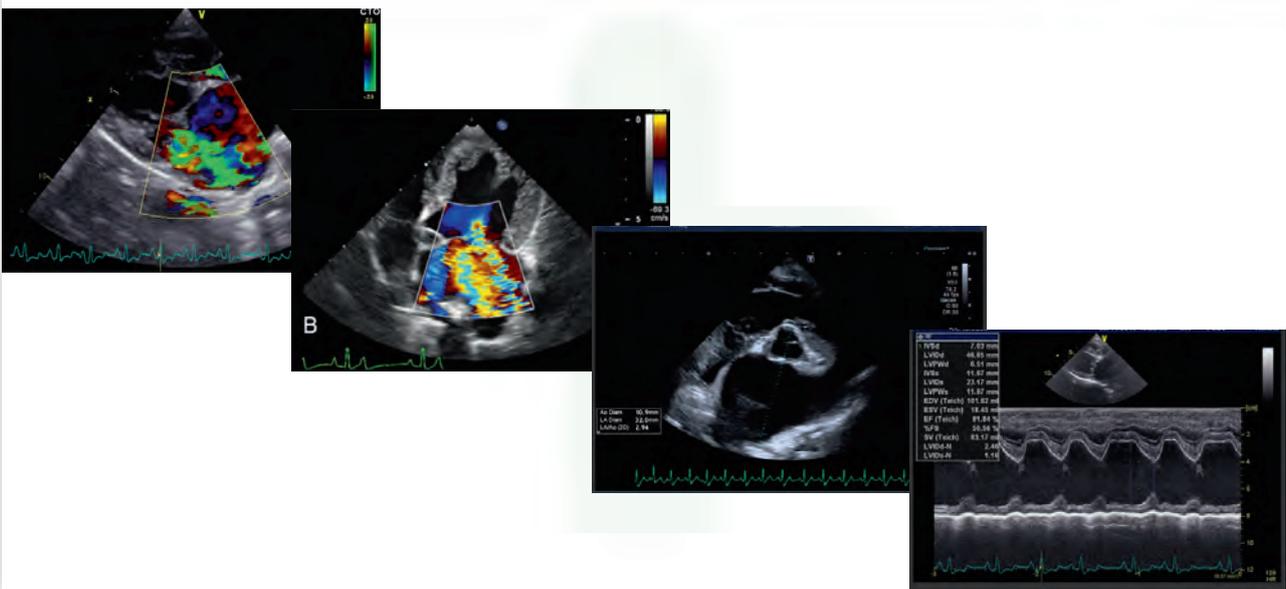
NOTIZEN:

VHS – Vertebral heart score



NOTIZEN:

Ultraschall Diagnostik



NOTIZEN:

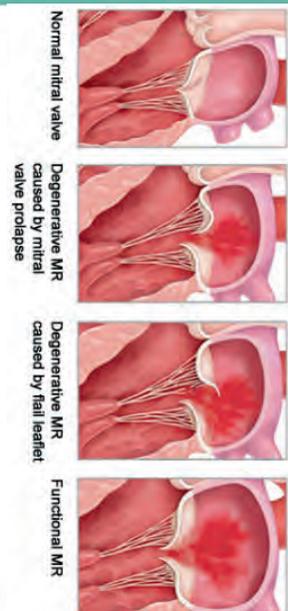
Degenerative Mitralklappenerkrankung DMVD

- Häufigste erworbene Herzerkrankung des Hundes
- 30% der Patienten haben auch Trikuspidalklappenveränderungen
- V.a. kleine Rassen: Dackel, CKCS, Shi Tzu, Lhasa Apso, Malteser, Pudel, Bichon fris , Yorkshire Terrier, Chihuahua, Zwergschnauzer
- Große Rassen: DSH, Irish Setter, Labrador, kl. Münsterländer
- **Ätiologie** unklar, vermutlich genetische Komponente

NOTIZEN:

Degenerative Mitralklappenerkrankung DMVD

- Pathogenese der Undichtigkeit:
 - Degenerative knotige Veränderung der Klappenenden
 - Risse / Dehnung der chordae tendinae führen zum Prolaps
 - Risse der Haltef den führen zum „flail“ des Klappenrandes
 - Erweiterung des Anulus fibrosus durch Vergrößerung des LV
- → Volumenüberladung des LA und LV
- → Exzentrische Hypertrophie des LV
- → Stauungssymptome



<https://www.thechristhospital.com/>

NOTIZEN:

Degenerative Mitralklappenerkrankung DMVD

Journal Comp. Pathology 2017

Myxomatous Degeneration of the Canine Mitral Valve: From Gross Changes to Molecular Events

G. Markby*, K. M. Summers*, V. E. MacRae*, J. Del-Pozo†
and B. M. Corcoran

Grade	Gross	Histology
0		
I		
II		
III		
IV		

cp pharma

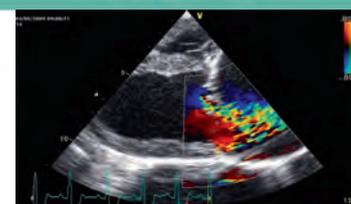
NOTIZEN:



Degenerative Mitralklappenerkrankung DMVD

Diagnose

- Rassedisposition, Alter
- Auskultation
- Röntgenuntersuchung Thorax (VHS)
- Echokardiographie
 - Regurgitationsjet über der Mitralklappe
 - Mitralklappenveränderung im B-Bild
 - Vergrößerung von LV und LA (LA/Ao), LVIDd-I
 - Hyperkinesie Septum



Therapie

- Abhängig vom Grad der Erkrankung...

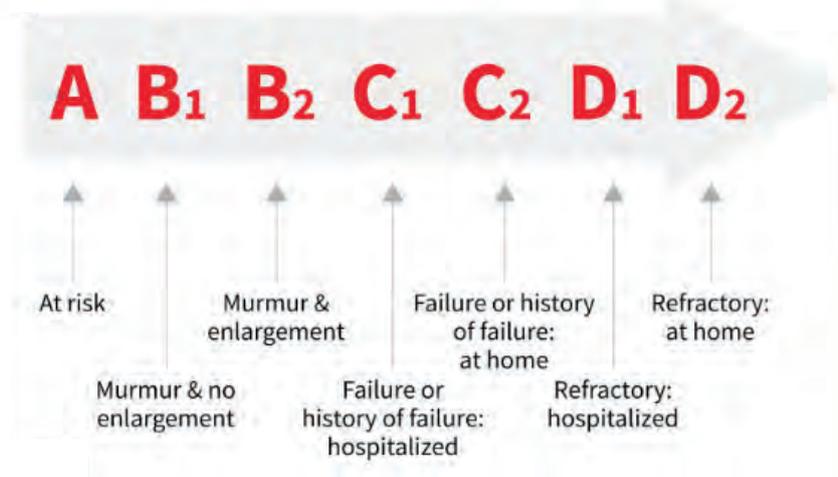
NOTIZEN:

CHIEF Klassifikation

Stadium	Definition
A	Risiko einer Herzerkrankung (genetische Prädisposition, andere Grunderkrankungen)
B	Herzerkrankung ohne klinische Anzeichen einer Herzschwäche, Herzvergrößerung möglich
C1	stabile Herzschwäche mit früheren Symptomen
C2	Herzschwäche mit geringen bis mittelgradigen Symptomen
C3	Herzschwäche mit hochgradigen, lebensbedrohlichen Symptomen
D	Refraktäre Herzschwäche, die nicht mehr auf Medikamente anspricht, nur noch lebenserhaltene Maßnahmen

NOTIZEN:

ACVIM Klassifikation



[www. https://www.cliniciansbrief.com/](https://www.cliniciansbrief.com/)

NOTIZEN:

EPIC Studie – JVIM 2016



Effect of Pimobendan in Dogs with Preclinical Myxomatous Mitral Valve Disease and Cardiomegaly: The EPIC Study—A Randomized Clinical Trial

A Boswood¹, J Häggström², S G Gordon³, G Wess⁴, R L Stepien⁵, M A Oyama⁶, B W Keene⁷

- Einsatz von Pimobendan im Stadium B2 verlängert die Zeit bis zum Herzversagen / Euthanasie / Herztod um 15 Monate

• Stadium B2:

- LA/Ao > 1,6
- LVIDd-I > 1,7
- VHS > 10,5



cp pharma

NOTIZEN:



Therapie Stadium C = Quadripletherapie



- Furosemid
 - Leichte Diurese: 2 x tgl. 1-2 mg/kg
 - Mittlere Diurese: 2-3 x tgl. 1,5-2 mg/kg
 - Starke Diurese: 3 x tgl. 2-3 mg/kg
- Pimobendan
- ACE-Hemmer
- Spironolacton
- weitere Medikamente bei Bedarf (Digitalis, Diltiazem, Sildenafil bei Lungenhochdruck, Amlodipin bei syst. Hypertension...)



cp pharma

NOTIZEN:

Therapie Stadium C3 oder D



- Furosemid iv oder im 2-4 mg/kg alle 2 Stunden oder BESSER 0,5 mg/kg/h iv als DTI
- Pimobendan 0,15 mg/kg iv, Wiederholung nach 12 Stunden
- O₂ - Zufuhr
- Thoraxpunktion bei Liquidothorax
- Abdomenpunktion bei Rechtsherzrückwärtsversagen und Ascites
- Dobutamin 5-10 µg/kg/min als DTI
- Nitroglycerin Pumpspray (1-2 Pumpstöße) ins Maul
- Nitroprussid 1-3 µg/kg/min als DTI unter Blutdruckkontrolle

cp pharma

NOTIZEN:

Therapie Stadium C+D



- 144 Hunde mit Herzerkrankung
 - davon 64 mit Herzversagen (aktuell oder im Vorfeld)
- 2-Jahres-Überlebensraten ODER
- Zeit vom ersten Lungenödem bis zum kardialen Endpunkt
- Dosierungen 0,5 – 1 mg/kg – 75% haben 0,5-1 mg/kg 2 x tgl. erhalten
- → bessere Überlebenszeiten bei den Hunden, die 2 x tgl. ACE-Hemmer erhalten haben



cp pharma

NOTIZEN:



Therapie Olga



- Pimobendan 2 x tgl. 0,3 mg/kg
- Furosemid 2 x tgl. 1,5 mg/kg
- Spironolakton 1 x tgl. 2,3 mg/kg
- Benazepril 1 x tgl. 0,25 mg/kg



cp pharma

NOTIZEN:

Fall 2



Lou

Yorkshire Terrier, 7 Jahre, weiblich kastriert, 5,2 kg

Anamnese: In den letzten Wochen intermittierend Husten und Leistungsschwäche, mittlerweile zunehmend Dyspnoe. Seit heute morgen hgr. Atemnot und Husten.

Ansonsten gutes Allgemeinbefinden

Klin. Untersuchung: ggr. Zyanose, KRZ < 2 sec, Abdomen angespannt und etwas prall. Insg. bis auf die Polypnoe und Dyspnoe unauffällig

Kardiol. Untersuchung:

Auskultation: schlecht auskultierbar, syst. Herzgeräusch 3/6 im Bereich der Herzspitze bds, li>re, HF 150/Min

Puls an der A. fem.: regelm., gleichmäßig, kräftig

Atmung: Polypnoe, Dyspnoe, Hecheln,

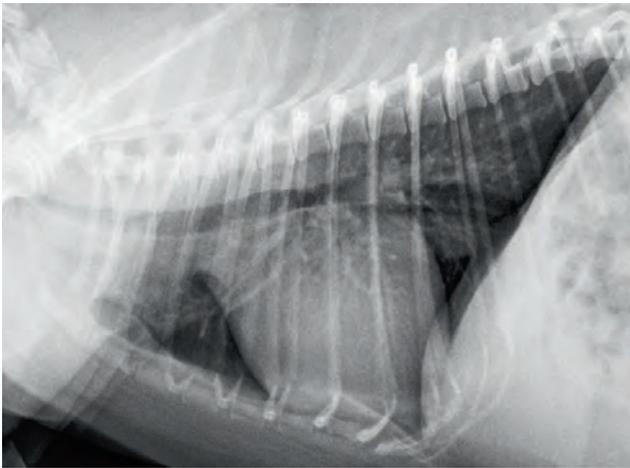
Atemfrequenz 85 / Min, ggr. inspiratorischer Stridor



cp pharma

NOTIZEN:

Röntgenuntersuchung Thorax



NOTIZEN:

Röntgenbildbeurteilung

Extrathorakale Strukturen: obB

Begrenzung: obB

Pleuralraum: kein Hinweis auf Liquidothorax

Trachea: angehoben, im cran. Abschnitt schmal

Bronchien: obB

Mediastinum / Ösophagus: obB

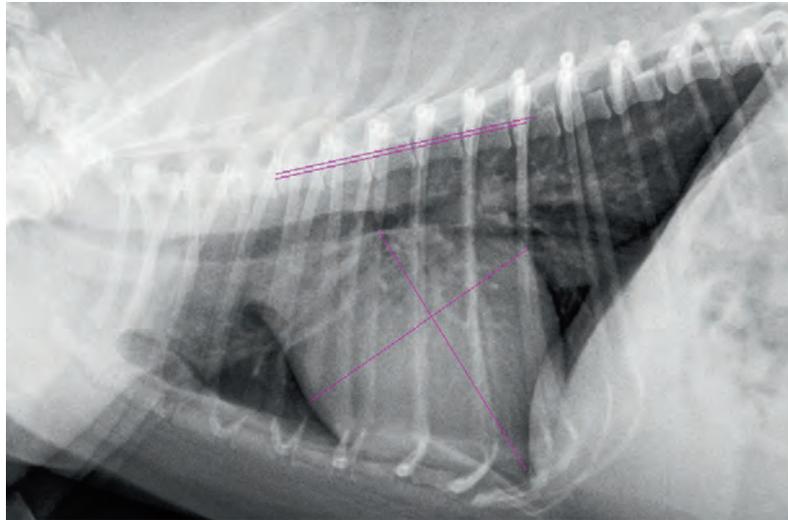
Herzsilhouette / -größe: obB, VHS 10,7

Gefäße: ggr. verbreitert, Arterien > Venen

Lungenzeichnung: mgr. interstitielle und ggr. bronchiale Verschattung

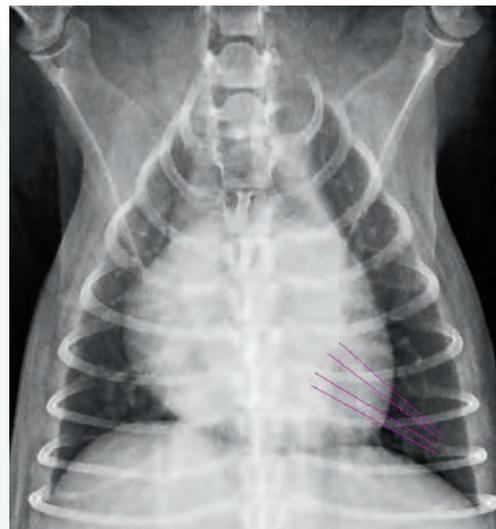
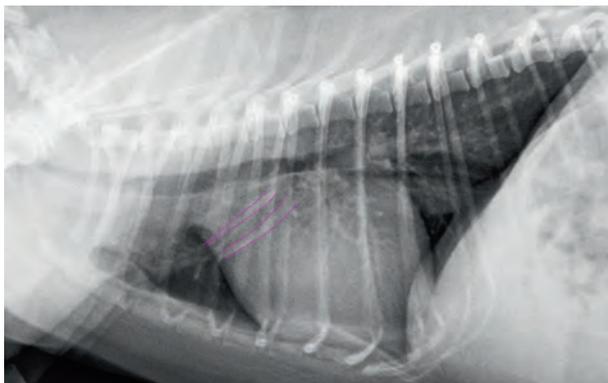
NOTIZEN:

Vertebral heart score: 10,7



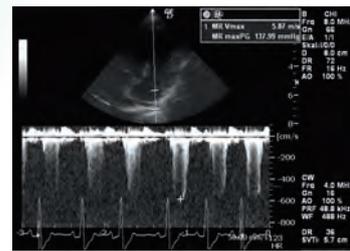
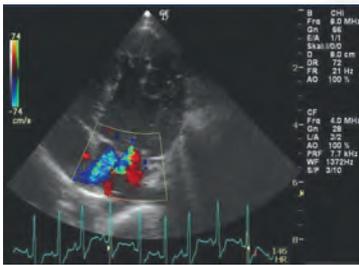
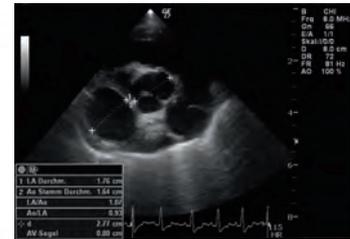
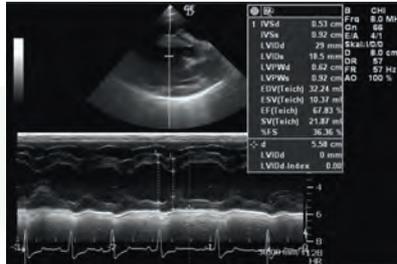
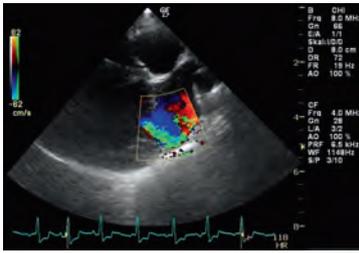
NOTIZEN:

Lungengefäßzeichnung



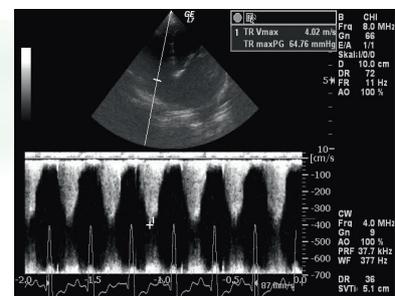
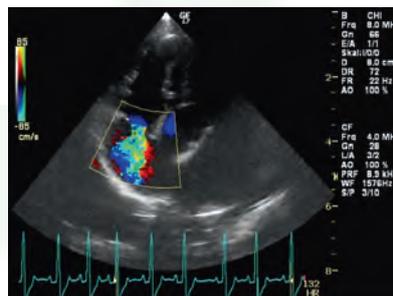
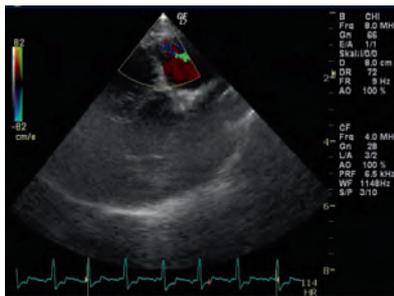
NOTIZEN:

Sonographie Herz - Mitralklappe



NOTIZEN:

Sonographie Herz - Trikuspidalklappe



NOTIZEN:

Befunde Sonographie



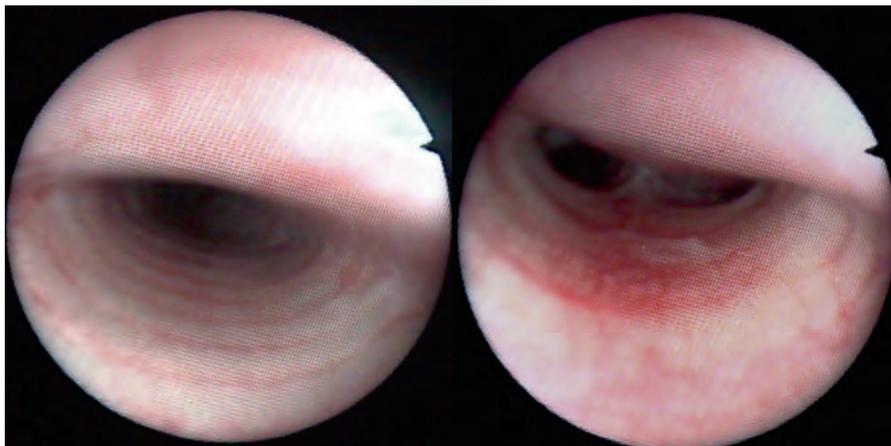
- mgr. Mitralinsuffizienz mit 5,9 m/s
- physiologische linksventrikuläre Dimension LVIDd-I 1,65
- normale Kontraktilität und Dimension linker Ventrikel
- physiologische Dimension linker Vorhof LA/Ao 1,1 im B-Bild
- hgr. Trikuspidalinsuffizienz mit 4,0 m/s

Ursache Husten?

cp pharma

NOTIZEN:

Endoskopie



Trachealkollaps

Bronchialkollaps

cp pharma

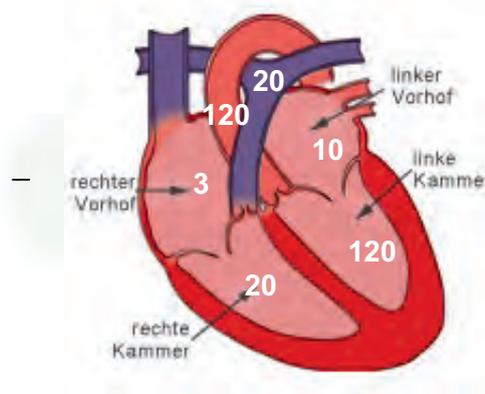
NOTIZEN:

Befunde

- interstitiell und bronchial vermehrt gezeichnete Lunge
- verbreiterte Lungengefäße, v.a. Lungenarterien
- Tracheal- und Bronchialkollaps
- Kompensierte Mitralsuffizienz ohne Vergrößerung des LA mit Rückflußgeschwindigkeit von 5,9 m/s (ACVIM B1)
- Kompensierte Trikuspidalinsuffizienz ohne Vergrößerung des RA mit Rückflußgeschwindigkeit von 4 m/s

NOTIZEN:

Intrakardiale Druckwerte (mmHg)



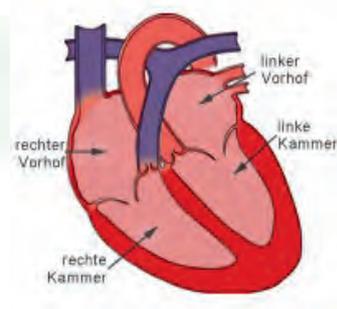
NOTIZEN:

Vereinfachte Bernoulli-Gleichung

$$\Delta p_{\max} = 4 \times (V_{\max}^2) \text{ mmHg}$$

Δp = Druckgradient zwischen zwei Kompartimenten

V_{\max} = Strömungsgeschwindigkeit



NOTIZEN:

Druckverhältnisse rechtes Herz

Rechter Ventrikel: 20 mmHg

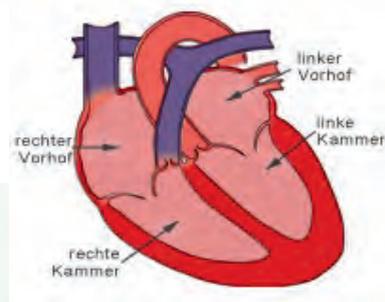
Rechter Vorhof: 3 mmHg

Differenz: 17 mmHg

Bernoulli: $\Delta p_{\max} = 4 \times (V_{\max}^2) \text{ mmHg}$

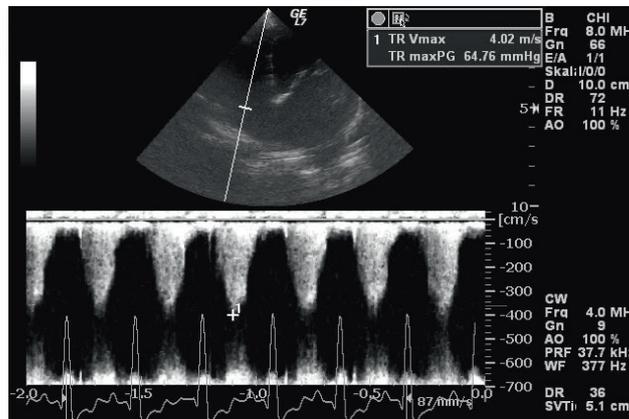
→ Druckdifferenz resultiert in V_{\max} von ca. 2m/s, denn $4 \times 2^2 \sim 17$ (16)

→ Trikuspidalinsuffizienz hat ca. 2 m/s Flußgeschwindigkeit (syst.)



NOTIZEN:

Beispiel: Trikuspidalinsuffizienz



Rückflußgeschwindigkeit 4,0 m/s
 Druckgradient $4 \times (4^2) \rightarrow 4 \times 16 \rightarrow 64$ (Normalwert Differenz 15)
 Druckerhöhung im RV und Pulmonalarterie auf ~60 mmHg

NOTIZEN:

Pulmonale Hypertension - Definition und Eckdaten

Definition = Erhöhung des Pulmonalarterien-Drucks

Eckdaten:

- Auslöser sind alle Krankheiten, die einen erhöhten Gefäßwiderstand und Blutdruck im Lungenkreislauf zur Folge haben
- Widerstand im Lungenkreislauf = $pPA - pLA / \text{Blutvolumen}$
- Pulm. Hyp. bei $p > 30$ mmHg in der PA \rightarrow bei Trikuspidalinsuffizienz von 2,5 m/s $\rightarrow \Delta p (RV-RA) = 4 \times 2,5^2 = 25 \rightarrow pRV 30$ mmHg
- Resultiert in der Entstehung eines Cor pulmonale

	systolisch	diastolisch	median
normal	25 +/-5	10 +/-3	15 +/-5
erhöht	> 30	> 15	> 20

NOTIZEN:

Pathophysiologie der Pulmonalen Hypertension

AKUT	CHRONISCH
Engstellung der pulmonalen Gefäße	Umbau der Muskulatur zu Bindegewebe → Flexibilitätsverlust der Gefäßwand
Verringerung des Gefäßdurchmessers zur schnellen Anpassung an höhere Drücke	
Verdickung des muskulären Rings durch ineinandergleiten der Myozyten	Zunahme der Myozyten-Menge → Zunahme der Dicke der Gefäßmuskulatur
	Reduzierte Durchlässigkeit der Gefäße für Erythrozyten → red. Sauerstoffaufnahme im Kapillarsystem
Bei Lungenembolie!	Reduktion der Auswurfleistung des rechten Herzens

cp pharma

NOTIZEN:

Ursachen der Pulmonalen Hypertension

- Erkrankungen der Lungengefäße
- Herzwürmer
- Pulmonäre Thromboembolie
- Chron. Lungenerkrankung
- Erkrankungen von Trachea und Bronchien
- Lungenfibrose
- Lungenentzündung
- Primäre pulmonäre Hypertension

cp pharma

NOTIZEN:

Ursachen der Pulmonalen Hypertension

Einteilung Humanmedizin

1. „reine“ Volumenbelastung
2. PH mit thrombotisch-embolischer Erkrankung
3. pulmonale arterielle Hypertension (PAH)
4. PH mit Lungenerkrankung u/o Hypoxämie
5. PH mit Linksherzerkrankung
6. Sonstiges

NOTIZEN:

1. „reine“ Volumenbelastung

Links-rechts-Shunts:

PDA (persistierender ductus arteriosus botalli)

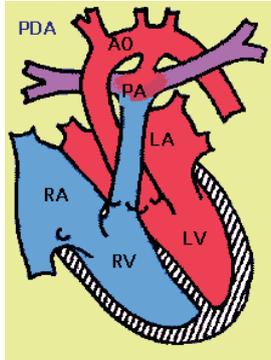
VSD (Ventrikelseptumdefekt)

ASD (Atrium- / Vorhofseptumdefekt)

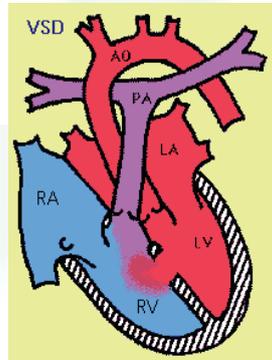
Linkes Herz /Aorta → Pulmonalarterie → Lungenkreislauf → linker Vorhof
→ linker Ventrikel

NOTIZEN:

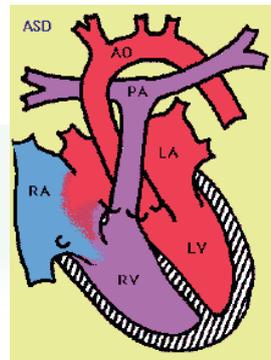
1. „reine“ Volumenbelastung



PDA



VSD

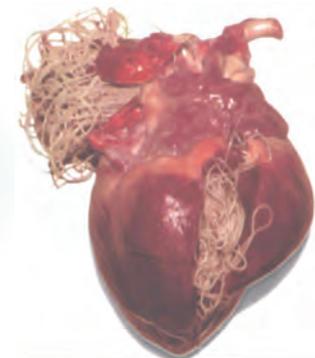


ASD

NOTIZEN:

2. Thrombotisch-embolische Erkrankungen

- Thromben der Lungenarterien
- Nicht - thrombotische Emboli:
 - Herzwürmer
 - Neoplasien
 - Fremdkörper (coils, Katheter)
 - andere Parasiten



NOTIZEN:

Thromboembolien

Ursachen / Trigger:

- Trauma
- AIHA (autoimmunhämolytische Anämie)
- Neoplasien
- Sepsis
- Pancreatitis
- PLE / PLN (protein - losing enteropathy / nephropathy)
- Hyperadrenokortizismus

- ZVK (zentraler Venenkatheter)
- Parenterale Ernährung
- TEP (Totalendoprothese)

NOTIZEN:

3. Pulmonäre arterielle Hypertension (PAH)

Ursache ist eine **Imbalanz** zwischen endothelialen „**relaxing factors**“ (Stickoxid und Prostacyclin) und „**constricting factors**“ (Endothelin-1, Thromboxane, Serotonin).

→ Vasoproliferation

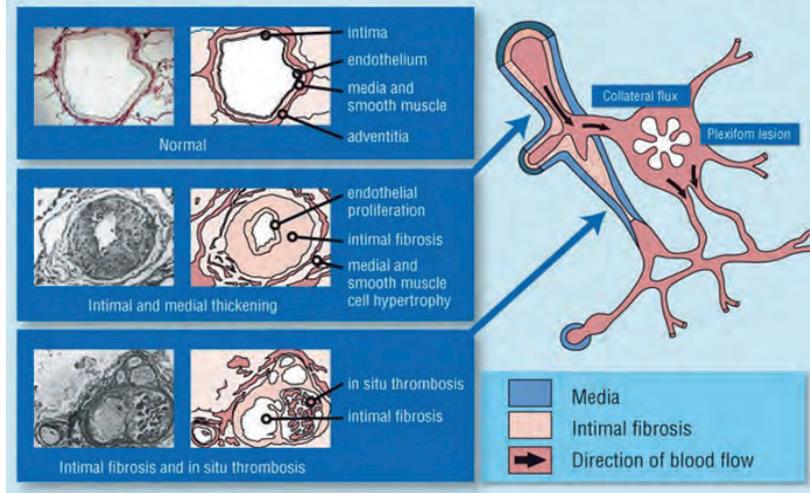
→ Vasokonstriktion

- idiopathische PAH (häufigste Form)
- familiäre PAH (nur bei Msch.)
- andere Ursachen:
 - Herzwürmer
 - Medikamente / Toxine
 - angeborene Gefäßshunts (links-rechts)
 - persistierende PAH beim Neugeborenen

NOTIZEN:

Pathohistologie PAH

Pulmonary Arterial Hypertension: histopathological features



cp pharma

NOTIZEN:

4. Lungenerkrankung und/oder Hypoxämie

- chronisch obstruktive Lungenerkrankung (Msch.)
- interstitielle Lungenerkrankung
- infektiöse Lungen- / Bronchialerkrankung
- alveoläre Hypoventilation / Hypoxygenierung
- langfristig erniedrigter Sauerstoffdruck (Höhe)

cp pharma

NOTIZEN:

5. Linksherzerkrankung

- Mitralklappeninsuffizienz
- Mitralklappenstenose
- Myokardinsuffizienz des linken Ventrikels

→ Linksherzrückwärtsversagen
→ erhöhter Druck im linken Vorhof
→ erhöhter Druck im Lungenkreislauf

Häufigste Form in der Tiermedizin!

NOTIZEN:

6. Sonstiges

Pulmonalvenenkompression durch

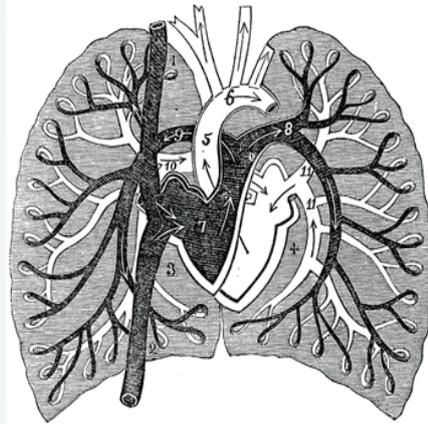
- Neoplasie
- Lymphadenopathie
- fibrosierende Mediastinitis
- granulomatöse Erkrankungen

NOTIZEN:

Pulmonale Hypertension

Lokalisation der Ursache

1. präkapillär
2. kapillär
3. postkapillär



NOTIZEN:

Einteilung anhand der Lokalisation

Präkapillär:

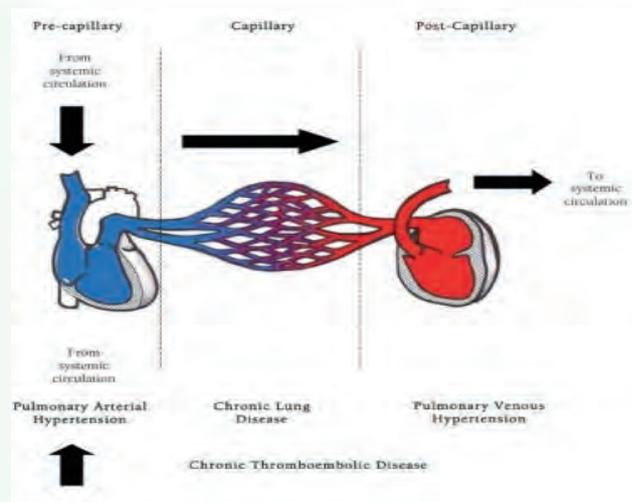
Thromben und Emboli

Kapillär:

pulmonäre arterielle Hypertension
Hyperperfusion aufgrund von Shunts
chron. Lungenerkrankung / Hypoxämie

Postkapillär:

Linksherzrückwärtsversagen



NOTIZEN:

Therapie



Vasodilatoren:

wirken auch im großen Kreislauf und führen zu Blutdruckabfall.

Prostacyclin Analoga:

wirken vasodilatatorisch und hemmen die Plättchenaggregation.
Aufgrund von HWZ und Preis kein Einsatz in der Tiermedizin.

Endothelin Rez.- Antagonisten:

aufgrund des Preises kein Einsatz in der Tiermedizin.

Phosphodiesterase-5-Hemmer:

Medikamente der Wahl!

cp pharma

NOTIZEN:

PDE 5 - Hemmer



- PDE 5 inaktiviert cAMP und cGMP
- cAMP und cGMP sind second messenger von Prostacyclin und Stickoxid (relaxierende Substanzen)
- „Hemmung der Inaktivierung“ → bessere Wirksamkeit
- reduzieren den Druck in der Pulmonalarterie
- erreichen hohe Wirkspiegel im Lungengewebe
- **3 verschiedene Wirkstoffe:** Sildenafil, Vardenafil, Tadalafil

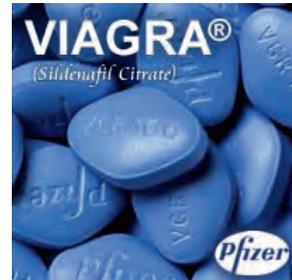
cp pharma

NOTIZEN:

Sildenafil (Viagra®)



- verursacht v.a. pulmonale Vasorelaxation
- beste Wirkung auf den Druck im Lungenkreislauf
- deutliche Verbesserung der arteriellen Oxygenierung
- gute Wirkung auf den pulmonalen Blutdruck unabhängig von der zugrunde liegenden Ursache



Dosierung: 3 x tgl. 1 – 3 mg/kg

cp pharma

NOTIZEN:

Fall 2



Diagnose:

- Pulmonale Hypertension von ca. 60 mm Hg
- Tracheal- und Bronchialkollaps
- Verdacht Atemwegsinfekt



cp pharma

NOTIZEN:

Therapie

Bronchodilatoren:

Aminophyllin 2 x tgl. 10 mg/kg

Antibiotikum anhand Antibiogramm und PCR:

Doxycyclin 2 x tgl. 10 mg/kg über 4 Wochen

PDE 5 Hemmer:

Sildenafil 3 x tgl. 1 mg/kg



cp pharma

NOTIZEN:

Verlauf

- deutliche Besserung des Allgemeinbefindens
- Absinken des Pulmonaldruckes auf 31,3 mm Hg nach einer Woche (TI von 2,8 m/s).
- persistierender Husten
- Implantation eines Trachealstents



cp pharma

NOTIZEN:

Fall 3



Jack

Labrador, männlich kastriert, 8 Jahre

Anamnese: Husten seit 3 Tagen, Atmung insg. erschwert und stoßartig, Synkope in der vorangegangenen Nacht

Fütterung getreidefreie Diät (Marke unbekannt)

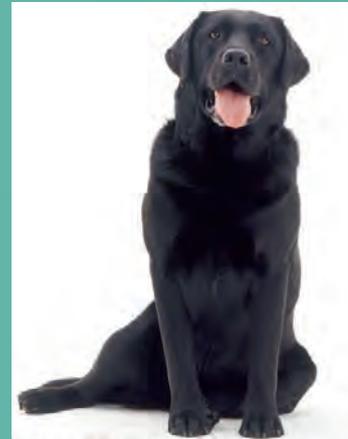
Klin. Untersuchung: ggr. Zahnstein ohne entzdl. Veränderungen der Maulhöhle, insg. obB

Kardiol. Untersuchung:

Auskultation: systolisches Herzgeräusch 3/6 Herzspitze

Puls: regelmäßig, gleichmäßig, schwach

Atmung: Polypnoe, keine Zyanose



cp pharma

NOTIZEN:

Röntgen Thorax



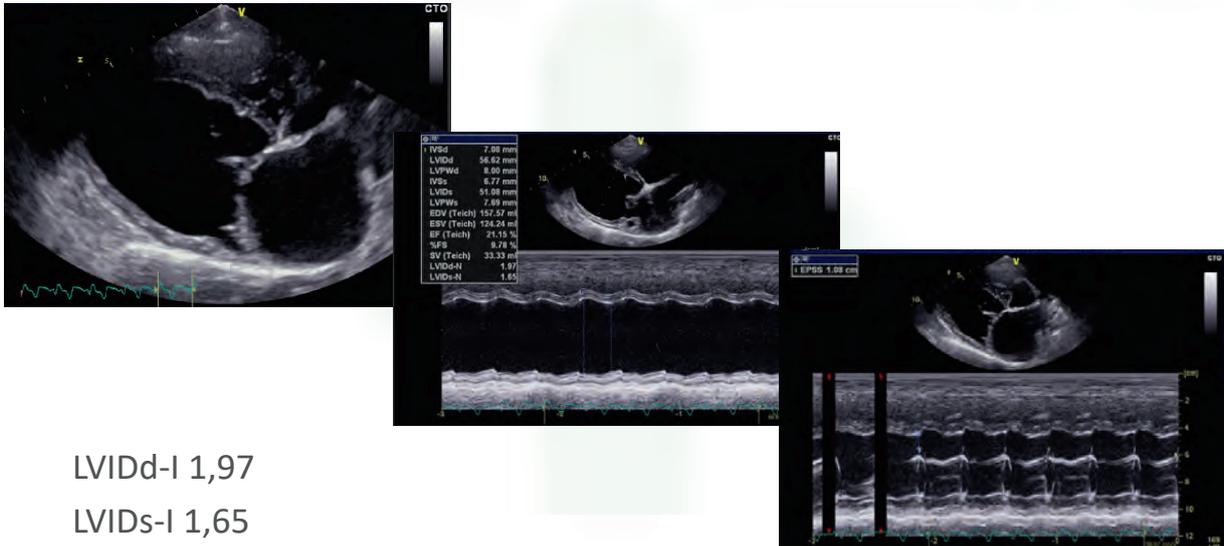
Bilder vom Haustierarzt



cp pharma

NOTIZEN:

Echokardiographie



LVIDd-I 1,97
LVIDs-I 1,65

NOTIZEN:

Taurin-Messung

Taurin (LC-MS):	44	224	µmol/l
Dat: -3.09 -44.224 µmol/l			
Labtest: H-Serum (GSD-MS)	95,2	46	µmol/l
Dat: 44.224 µmol/l			

Orale Taurin-Substitution:

- Hund < 25 kg: 0,5 – 1 g 2 x tgl.
- Hund > 25 kg: 1 – 2 g 2 x tgl.

NOTIZEN:

Therapie



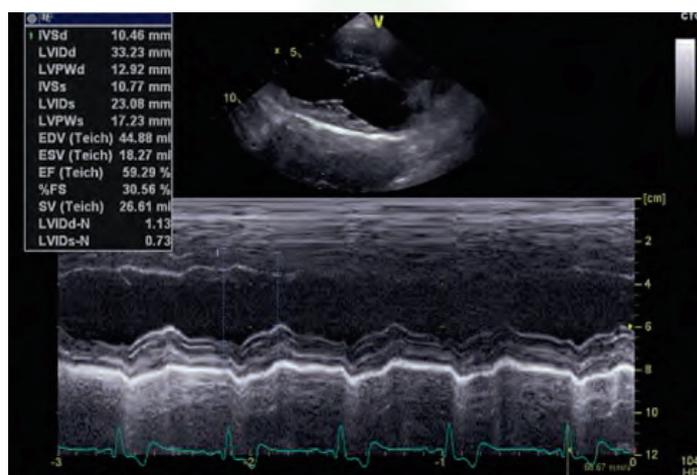
- Pimobendan 2 x tgl. 0,3 mg/kg
- Furosemid 3 x tgl. 2 mg/kg
- Spironolakton 1 x tgl. 2,5 mg/kg
- Benazepril 1 x tgl. 0,3 mg/kg
- Taurin 2 x tgl. 2 g
- Futterumstellung auf Futter mit Getreide



cp pharma

NOTIZEN:

Kontrolluntersuchung nach 1 Jahr



cp pharma

NOTIZEN:

Dilatative Kardiomyopathie



- Retrospektive Studie 71 Hunde in Privatbesitz
- Beobachtungszeitraum knapp 5 Jahre
- 2 Gruppen:
 - (1) „traditionelle Ernährung“
 - (2) „nicht-traditionelle Ernährung“
 - Untergruppe „Futterwechsel nach Diagnosestellung“
 - Untergruppe „kein Futterwechsel nach Diagnosestellung“
- **Ergebnis:** beste Überlebenszeiten bei der Untergruppe „Futterwechsel nach Diagnosestellung“ aus der Gruppe „nicht-traditionelle Ernährung“

NOTIZEN:



Fall 4

Cooper

Dogge, männlich kastriert, 8 Jahre

Anamnese: seit etwas 1-2 Monaten Symptome, wird müder und langsamer. Vor 3 Wochen beim Spielen 2 x umgefallen, unklar, ob bewusstlos. Husten seit 3 Tagen, Atmung insg. erschwert und stoßartig, erneute Synkope in der vorangegangenen Nacht

Fütterung BARF, fast ausschließlich Fleisch, mag kein Gemüse

Klin. Untersuchung: ggr. Hypotrichie und Erythem lat. Thorax und Inguinalbereich, insg. obB

Kardiol. Untersuchung:

Auskultation: systolisches Herzgeräusch 3/6 Herzspitze

Puls: regelmäßig, gleichmäßig, schwach

Atmung: Polypnoe, keine Zyanose



NOTIZEN:

Röntgenuntersuchung Thorax



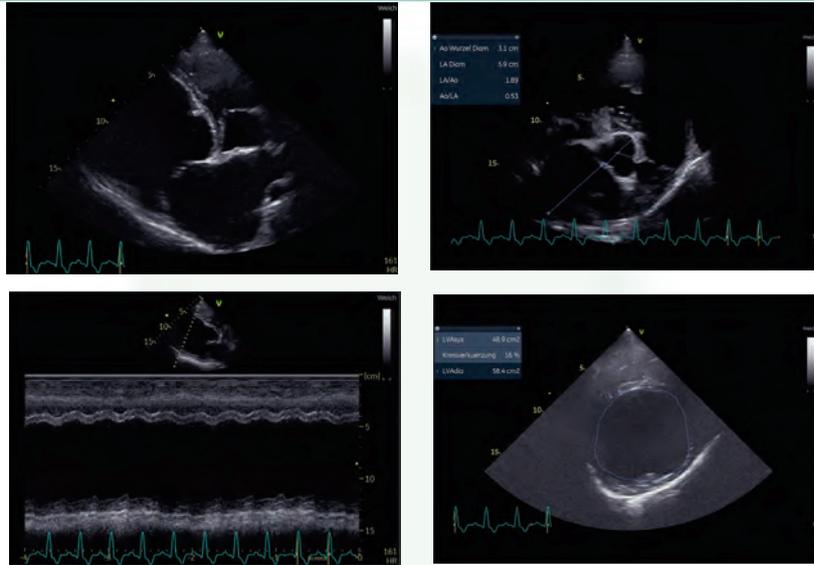
NOTIZEN:

EKG



NOTIZEN:

Echokardiographie



NOTIZEN:

Blutuntersuchung und Therapie

Klinische Chemie				
Kreatinin (CREA):	1,6	0,5	1,8	mg/dl
Natrium (Na+):	138	144	160	mg/dl
Kalium (K+):	3,1	3,5	5,8	mg/dl
Natrium/Kalium-Verhältnis (Na+/K+):	45			
Chlorid (Cl-):	100	109	122	mg/dl

- Pimobendan 2 x täglich 0,25mg/kg
- Benazepril 1 x täglich 0,25 mg/kg
- Spironolacton 1 x täglich 2 mg/kg
- Furosemid 3 x täglich 1,4 mg/kg
- Kalium 2 x täglich 600 mg
- Taurinsubstitution: 2 x täglich 1 g Taurin

NOTIZEN:

Wiedervorstellung nach 3 Monaten



- **Anamnese:** seit einigen Tagen wieder Husten, Besitzer haben daraufhin Furosemid-Dosis erhöht auf 3 x tgl. 2 mg/kg. Synkopen am Vortag nach Freude / Aufregung. Futteraufnahme schlecht – wird aus der Hand gefüttert.
- **Klin. Untersuchung:** sichtbarer Gewichtsverlust ansonsten unverändert
- **Kardiol. Untersuchung:**
 - Auskultation: systolisches Herzgeräusch 2/6 Herzspitze, tachykarde Arrhythmie ca. 250/Min
 - Puls: unregelmäßig, ungleichmäßig, schwach, Frequenz ca. 150/Min
 - Atmung: Polypnoe, kein Hecheln, AF > 60/Min

cp pharma

NOTIZEN:

EKG

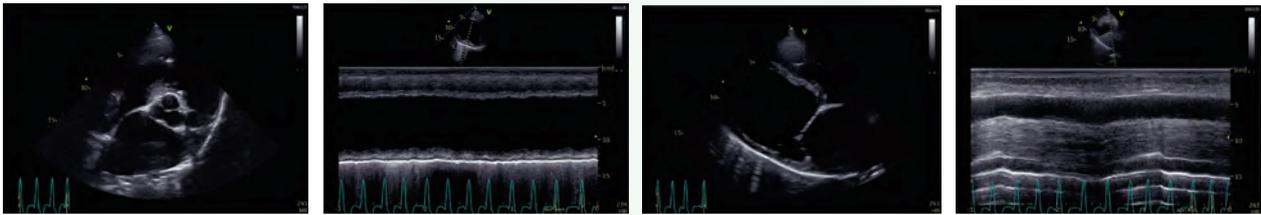


cp pharma

NOTIZEN:

Blutwerte und Sonobilder

Klinische Chemie				
Harnstoff-Stickstoff (BUN):	59	7	27	mg/dl
Kreatinin (CREA):	2,5	0,5	1,8	mg/dl
Harnstoff-Stickstoff/Kreatinin-Verhältnis (BUN/CREA):	24			
Phosphat (Phos-):	3	2,5	6,8	mg/dl
Natrium (Na+):	146	144	160	mg/dl
Kalium (K+):	4,1	3,5	5,8	mg/dl
Natrium/Kalium-Verhältnis (Na+/K+):	36			
Chlorid (Cl-):	107	109	122	mg/dl



cp pharma

NOTIZEN:

Therapie

- Pimobendan: Erhöhung auf 3 x täglich 0,25mg/kg
- Benazepril weiter 1 x täglich 0,25 mg/kg
- Spironolacton weiter 1 x täglich 2 mg/kg
- Furosemid Reduktion auf 2 x täglich 1,4 mg/kg
- NEU: Torasemid 1 x tgl. 0,8 mg/kg
- NEU: HCT 2 x tgl. 0,4 mg/kg
- NEU: Diltiazem 3 x tgl. 1,4 mg/kg
- Kalium Erhöhung auf 3 x täglich 600 mg
- NEU: Magnesium 2 x tgl. 2 mg/kg
- Taurinsubstitution: 2 x täglich 1 g Taurin



cp pharma

NOTIZEN:

Verlauf – Kontrolle nach 8 Wochen



NOTIZEN:

Verlauf und Therapieanpassung

Befunde:

- Thoraxerguß
- Ascites
- Vorhofflimmern bei Frequenz ca. 180/Min
- Blutdruck stabil 115 mmHg

Therapieanpassung:

- HCT-Dosis Erhöhung auf 2 x tgl. 0,75 mg/kg
- Torasemid Erhöhung auf 2 x tgl. 0,16 mg/kg
- Diltiazem Erhöhung auf 3 x tgl. 2,1 mg/kg
- Digoxin 2 x tgl. 0,002 mg/kg
- die restlichen Medikamente werden weiter gegeben wie gehabt

NOTIZEN:

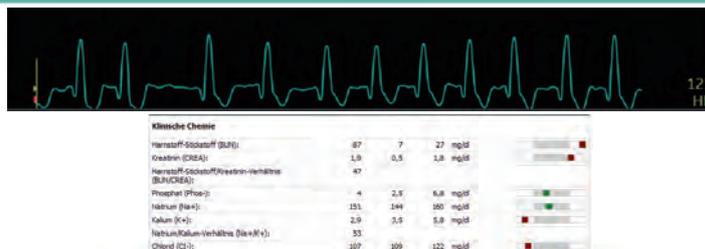
Verlauf – Kontrolle nach 4 Wochen



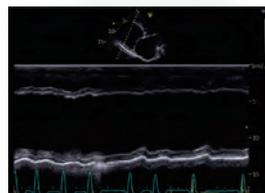
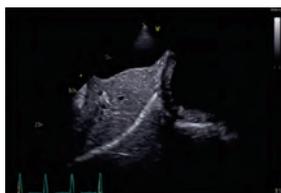
- Kein Ascites, kein Thoraxerguß
- Therapie: Erhöhung Kalium auf 3 x tgl. 1200 mg, Rest wie gehabt

NOTIZEN:

Verlauf – erneute Kontrolle nach 8 Wochen



- Medikamentenanpassung:
 - Reduktion Torasemid (morgens 0,15 mg/kg und abends 0,11 mg/kg)
 - Reduktion Furosemid auf 1 x tgl. 0,8 mg/kg
 - Erhöhung Kalinor auf 3 x tgl. 2400 mg



NOTIZEN:

Verlauf



- 4 Wochen später Bißverletzung → Versorgung in Narkose
 - Fentanyl, Midazolam, Propofol, Ketamin; Erhaltung Isofluran in Sauerstoff
- 8 Wochen später erneute Beißerei → Suprelorin-Chip
- 12 Wochen später → tot in der Wohnung aufgefunden

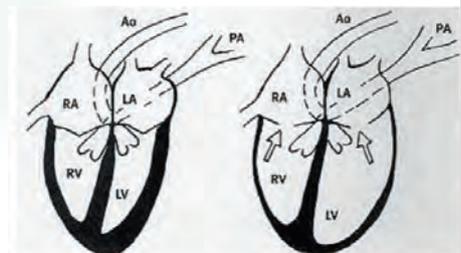
cp pharma

NOTIZEN:

Dilatative Kardiomyopathie



- Primäre Myokarderkrankung = DCM
- Andere Formen (mit bekannter Ursache) z.B.
 - Taurinmangel
 - alimentär (getreidefreie Diät, proteinarmer Diät, Lamm/Reis...)
 - Tachykardie-induziert
- Charakteristika:
 - Systolische Funktionsschwäche
 - Dilatation des linken oder beider Ventrikel



cp pharma

NOTIZEN:

Dilatative Kardiomyopathie

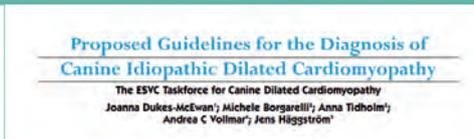
- häufigste Herzerkrankung des großen Hundes
- besonders betroffene Rassen sind Dobermann, Dogge, Bernhardiner, Irish Wolfhound, Neufundländer, Cocker Spaniel (Taurin), Dalmatiner
- Sonderformen:
 - Dobermann-Kardiomyopathie
 - Boxer-Kardiomyopathie – ARVC (Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie)



cp pharma

NOTIZEN:

DCM Guidelines 2003



- Ausschluß anderer Erkrankungen, die zur systolischen Dysfunktion führen
- 2 Gruppen:
 - (1) „klassische“ systolische Funktionsstörung
 - (2) präklinische okkulte Form mit Rhythmusstörung

Table 2 - Exclusion Criteria Prior to Making a Diagnosis of Idiopathic Dilated Cardiomyopathy
Congenital and other acquired heart diseases
Tachyarrhythmias which may result in a tachycardia induced cardiomyopathy
Systemic hypertension
Pericardial diseases (not mild pericardial effusion that may be secondary to heart failure)
Systemic diseases that might affect cardiovascular function (e.g. hypothyroidism)
History of use of drugs known to affect cardiac function (e.g. doxorubicin)
Metabolic deficiency (e.g. taurine, L-carnitine)
Presence of atrial fibrillation with a fractional shortening > 25% (mean of 5 to 10 beats)

cp pharma

NOTIZEN:



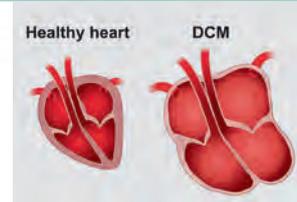
DCM – Pathogenese



- Systolische Funktionsstörung

- Rhythmusstörung

- Dobermann: im okkulten Stadium ventrikuläre Rhythmusstörungen
- Boxer: rechtsventrikuläre (Linksschenkelblock-Morphologie) Extrasystolen
- Dogge: VES oder Vorhofflimmern
- Irischer Wolfshund: Vorhofflimmern



www.acvim.org, pdsa



- Klinische Formen:

- Systolische Dysfunktion mit Herzversagen → Lungenödem +/- Ascites
- Rhythmusstörung +/- systol. Myokard-Dysfunktion → sek. Dilatation, Sekundentod

cp pharma

NOTIZEN:

DCM – Histopathologische Formen



- Histologische Formen:

- geschwächte gewellte Fasern (v.a. Riesenrassen)
- fibrös-fettige Infiltration - degenerative Form (v.a. Boxer)

Figure 1A - Histology specimen from the myocardium of a dog which had no evidence of cardiac disease. Haematoxylin & Eosin stain. Size bar = 100 µm.

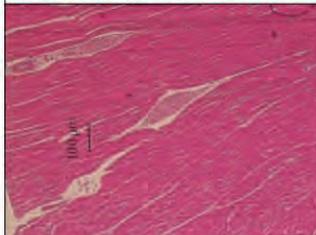


Figure 1B - Histology specimen from the myocardium of a dog with attenuated wavy fibre type of canine idiopathic DCM. The myocytes are thinner than normal and have a wavy appearance. The myocytes are separated by a clear space, indicating oedematous fluid, which is generally free from cellular infiltrates. Haematoxylin & Eosin stain. Size bar = 200 µm.

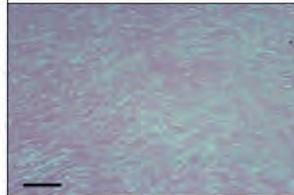
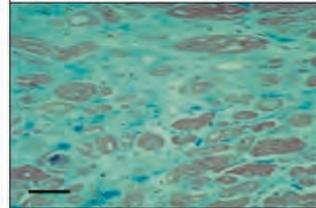


Figure 1C - Histology specimen from the myocardium of a dog with the fatty infiltration- degenerative type of canine idiopathic DCM. Vacuolisation and fragmentation of myocytes as well as prominent proliferation of connective tissue are evident. Trichrome stain. Size bar = 100 µm.

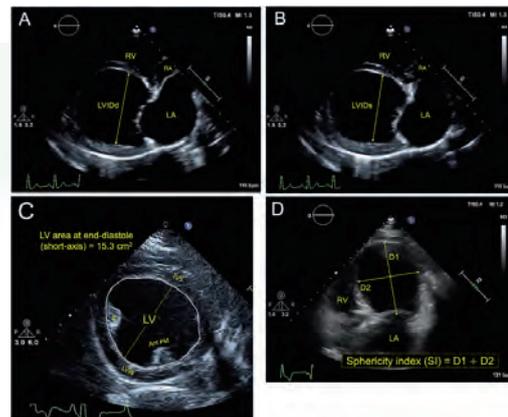


cp pharma

NOTIZEN:

DCM-Diagnose Echo

- Echoparameter:
 - Vergrößerter linker Ventrikel
 - Reduzierte systolische Funktion
 - Erhöhter Spherizitätsindex
 - Vorhofvergrößerung
 - EPSS-Vergrößerung
- Major-Kriterien
 - Echoparameter
 - FS < 20%
 - EF < 40%
- Minor-Kriterien
 - Vorhofvergrößerung
 - Rhythmusstörungen, v.a. Vorhofflimmern
 - EPSS-Verlängerung

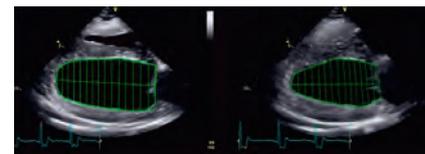
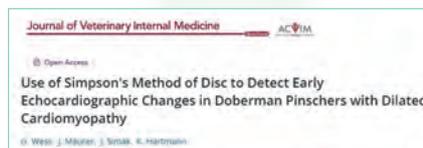
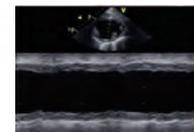


NOTIZEN:



DCM – Sonographie

- Primär systolische Funktionsschwäche
 - systolische Kammerdurchmesser vergrößert
 - Reduzierte Ejektionsfraktion EF
 - Reduzierte FS
- Sekundär diastolische Dysfunktion
 - Diastolische Kammerdurchmesser vergrößert
 - Vergrößerte EPSS (> 6,5 mm)
 - Vergrößerte LA/Ao
 - Mitralklappeninsuffizienz durch Größenzunahme des Klappenrings
- Simpson Methode sensibler als B-Bild oder M-Mode Messungen
 - EDVI > 95 ml/m²
 - ESVI > 55 ml/m²



NOTIZEN:



DCM – Diagnostik



- **Röntgen** → erst im späten Stadium geeignet (VHS > 10,5, Stauungen...)
- **EKG** → bei Auftreten von VES oder Vorhofflimmern hochverdächtig
- **Holter EKG** → Screening-Methode der Wahl
 - 2 x in einem Jahr > 50 VES / 24 Stunden
 - einmalig > 300 VES
- **Empfehlung:** Holter-Untersuchung bei prädisponierten Rassen!
 - Dobermann ab 2-4 Jahren
 - Boxer ab 4 Jahren
 - Doggen ab Alter?
 - Irischer Wolfshund ab 3 Jahren
- **Ultraschall** → systolische Dysfunktion und vergrößerte LVids-I und ESD
- **Biomarker** → cTNI und nt-proBNP können einen Hinweis liefern

cp pharma

NOTIZEN:

DCM – Klinische Symptomatik



Okkultes Stadium

Arrhythmien
 Galopp-Rhythmus
 Systol. Herzgeräusch Herzspitze
 Synkopen
 Sekudentod
 Leistungsschwäche
 Pulsunregelmäßigkeiten / -schwäche

Symptomatisches Stadium

Arrhythmien
 Leistungsschwäche
 Systol. Herzgeräusch
 Synkopen
 Sekudentod
 Linksherzversagen
 Rechtsherzversagen

cp pharma

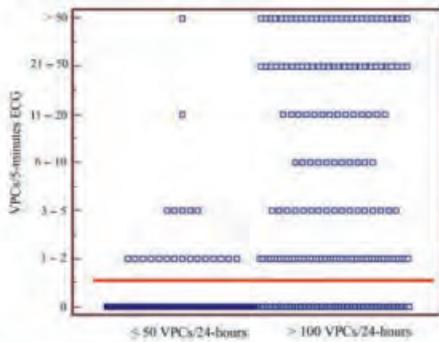
NOTIZEN:

DCM – Kurzzeit-EKG

> J Vet Intern Med. Mär-Apr 2010;24(2):367-71. doi: 10.1111/j.1939-1676.2010.0477.x.

Ability of a 5-minute electrocardiography (ECG) for predicting arrhythmias in Doberman Pinschers with cardiomyopathy in comparison with a 24-hour ambulatory ECG

G. Wess¹, A. Schulze, N. Geraghty, K. Hartmann



Sensitivität > 0 VES im 5-Minuten EKG: 64,2%
Spezifität > 0 VES 5-Minuten EKG: 96,7%

NOTIZEN:



DCM – Kardiale Biomarker

Nt-pro BNP

Troponin I

Interpretation / Empfehlung IDEXX			
Aussage	Wert	Sensitivität	Spezifität
DCM (incl. Arrhythmie) möglich	> 500	86%	70%
DCM (incl. Arrhythmie) wahrscheinlich	> 1100	62%	92%

- geeigneter Screening Test
- bei Erhöhung Rat zu Holter-EKG und Ultraschall
- kein Ausschluß von DCM bei normalen Werten

NOTIZEN:

DCM – okkultes und symptomatisches Stadium

Asymptomatisches / okkultes Stadium	Symptomatisches Stadium
Systolische Dysfunktion	Systolische Dysfunktion
Rhythmusstörungen mit Malignitätskriterien	Rhythmusstörungen
	Herzversagen

NOTIZEN:

DCM – Therapie Okkultes Stadium

Randomized Controlled Trial | J Vet Intern Med. Nov-Dec 2012;26(6):1337-49.
doi: 10.1111/j.1939-1676.2012.01026.x. Epub 2012 Oct 18.

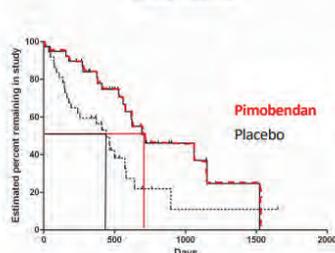
Efficacy of pimobendan in the prevention of congestive heart failure or sudden death in Doberman Pinschers with preclinical dilated cardiomyopathy (the PROTECT Study)

J Vet Intern Med 2009;23:977-983

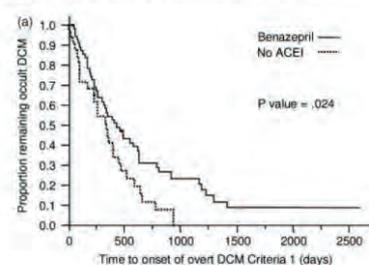
Efficacy of Benazepril Hydrochloride to Delay the Progression of Occult Dilated Cardiomyopathy in Doberman Pinschers

M.R. O'Grady, M.L. O'Sullivan, S.L. Minors, and R. Horne

Zeit bis Herzversagen / Sekudentod



ACE-Hemmer im Frühstadium



NOTIZEN:



DCM – Therapie Okkultes Stadium

Rhythmusstörungen

Ventrikuläre Arrhythmien

Betablocker (Sotalol, Atenolol)
 Mexiletin, Flecainid (evtl. + Betablocker)
 ggf. Amiodaron



Vorhofflimmern

Digitalis
 Digitalis + Diltiazem
 Digitalis + Betablocker
 Sotalol oder Amiodaron
 ggf. Kardiokonversion



NOTIZEN:

DCM – Therapie symptomatisches Stadium

- Entwässerung Furosemid oder Torasemid
- Pimobendan
- ACE Hemmer

- bedarfsangepaßt:
 - Digitalis
 - Spironolacton
 - weitere Diuretika z.B. HCT
 - Taurin
 - Antiarrhythmika



NOTIZEN:

Fall 5

Milka

Mops, weiblich, 8 Jahre

Anamnese: mehrfach Synkopen in den letzten 3 Tagen, vornehmlich beim Kotabsatz. . In den letzten 6 Monaten zweimal Mammatumoren operiert.

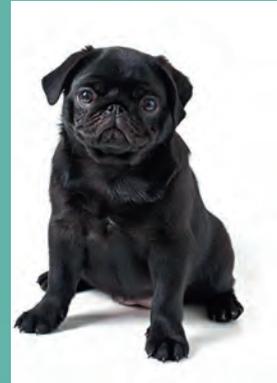
Klin. Untersuchung: mgr. Zahnstein mit entzdl. Veränderungen der Maulhöhle, rassetypische Dyspnoe, geriatrischer Gesamteindruck

Kardiol. Untersuchung:

Auskultation: systolisches Herzgeräusch 2/6 Herzspitze rechts

Puls: regelmäßig, gleichmäßig, schwach

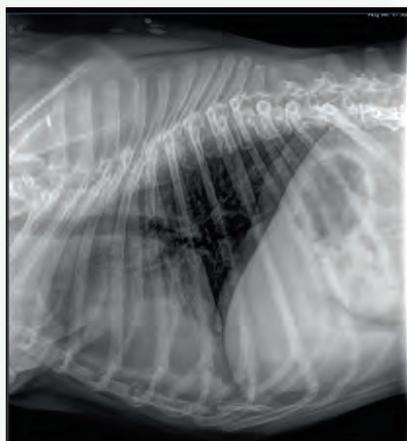
Atmung: Polypnoe, Stridor, rassetypische Dyspnoe, ggr. Zyanose



cp pharma

NOTIZEN:

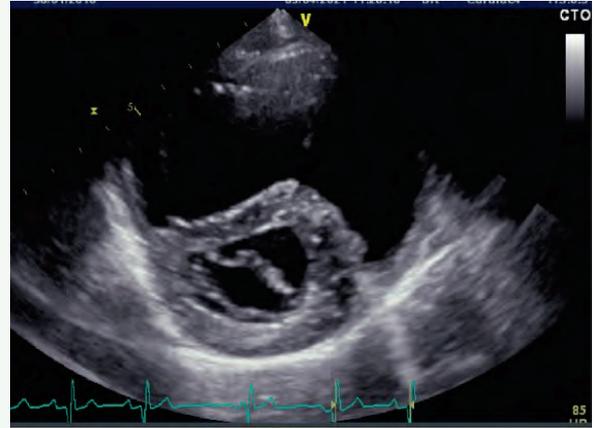
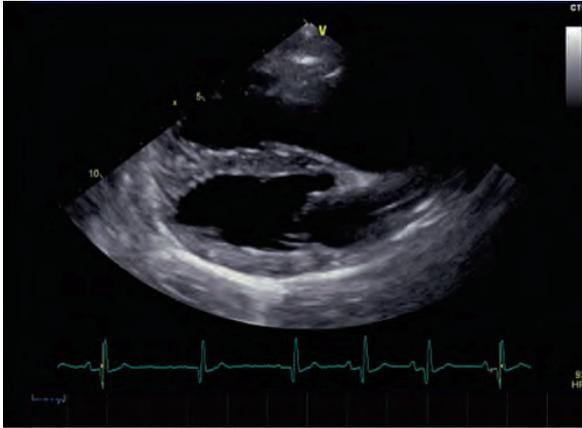
Röntgen



cp pharma

NOTIZEN:

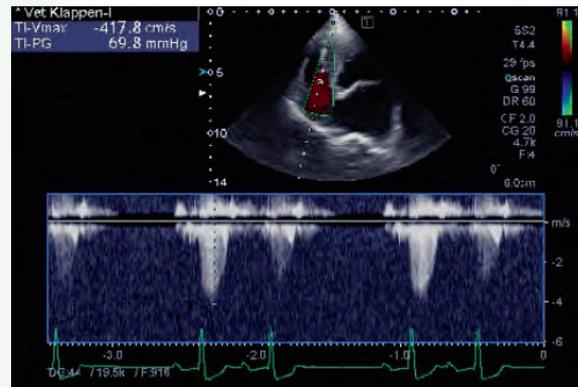
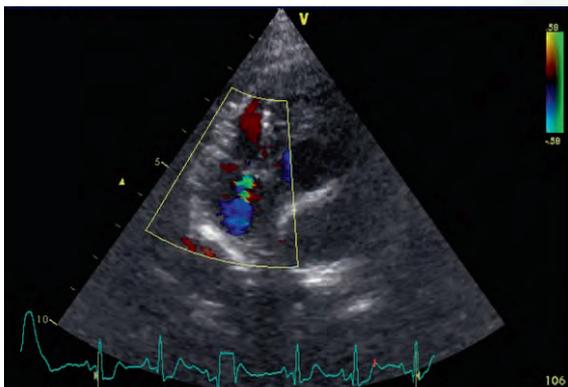
Echokardiographie



cp pharma

NOTIZEN:

Ultraschall - Trikuspidalklappeninsuffizienz



cp pharma

NOTIZEN:

Pulmonale Hypertension

Journal of Veterinary Internal Medicine

Open Access ACVIM

CONSENSUS STATEMENT | Open Access | CC BY

ACVIM consensus statement guidelines for the diagnosis, classification, treatment, and monitoring of pulmonary hypertension in dogs

Carol Reinero ✉, Lance C. Visser, Heidi B. Kellihan, Isabelle Masseur, Elizabeth Rozanski, Cécile Clercx, Kurt Williams, Jonathan Abbott, Michele Borgarelli, Brian A. Scansen

First published: 17 February 2020 | <https://doi.org/10.1111/jvim.15725> | Citations: 15

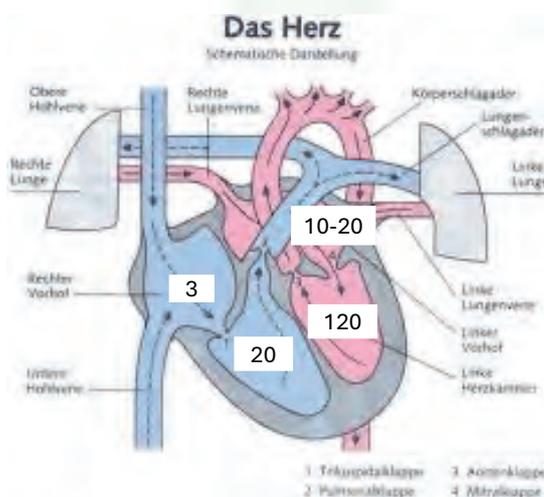
cp pharma

NOTIZEN:



Physiologische intrakardiale Drücke

Blutdruck = Herzminutenvolumen x peripherer Widerstand



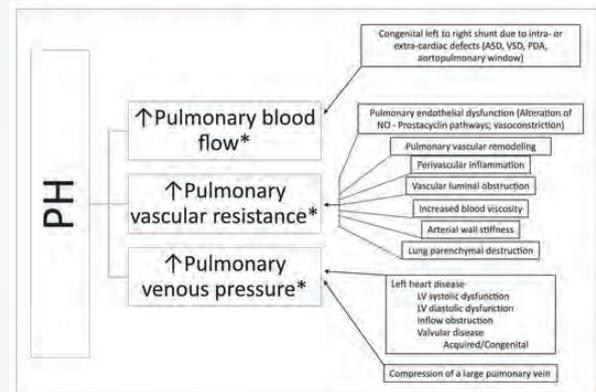
cp pharma

NOTIZEN:

Pulmonale Hypertension

= mittlerer Druck im Lungenkreislauf > 30 mm Hg

- Präkapillär (Blutvolumen)
- Kapillär (Gefäßwiderstand)
- Postkapillär (chron. Linksherzversagen)



NOTIZEN:

Diagnose Pulmonale Hypertension

Echokardiographie

- Druckmessung gelingt indirekt über Geschwindigkeiten
- Voraussetzung: Trikuspidal- und/oder Pulmonalinsuffizienz
- Veränderungen im B-Bild:
 - Septumabflachung (v.a. systolisch)
 - Rechter Ventrikel vergrößert mit konzentrischer Hypertrophie des Myokards
 - linker Ventrikel verkleinert / hypovolämisch
 - Verbreiterung des Pulmonalarterienstamms (PA/Ao > 1,0)

NOTIZEN:

Bernoulli Gleichung – Druckberechnung



$$p_1 + \frac{\rho}{2} \cdot v_1^2 = p_2 + \frac{\rho}{2} \cdot v_2^2$$

$$\Delta p = 4 \times v^2$$

$$\rightarrow 4 \times 4,2^2 = 4 \times 17,6 = 70$$

NOTIZEN:

Stadien der Hypertension

V_{\max} Trikuspidalinsuffizienz	Pulmonalarteriendruck	Stadium
< 2,8 m/s	< 30 mmHg	Normal
2,8 – 3,5 m/s	30 – 50 mmHg	Geringgradige PH
3,5 – 4,3 m/s	50 – 75 mmHg	Mittelgradige PH
> 4,3 m/s	> 75 mmHg	Hochgradig

NOTIZEN:

Einteilung Pulmonale Hypertension nach Ätiologie

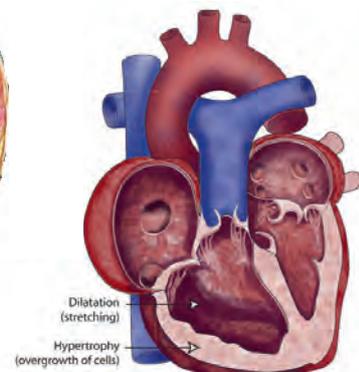
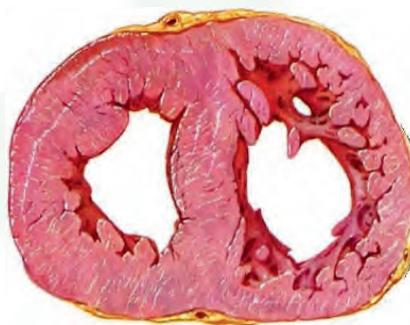
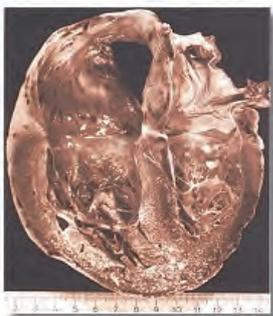
- I. Pulmonale arterielle Hypertension
- II. Chronische Linksherzerkrankung
- III. Atemwegserkrankung / Hypoxie
- IV. Pulmonale Emboli / Thromben / Thrombemboli
- V. Parasitäre Erkrankung – *Dirofilaria* und *Angiostrongylus*
- VI. Multifaktorielle Erkrankung oder unklare Mechanismen

cp pharma

NOTIZEN:

Folge der Pulmonalen Hypertension

Cor pulmonale



NOTIZEN:

Cor pulmonale



Klinische Symptomatik:

Dyspnoe / Tachypnoe

Husten

Schwäche / Leistungsinsuffizienz / Synkopen

Rechtsherzrückwärtsversagen:

Jugularvene gestaut

Ergüsse: Ascites oder Pleuraerguß

Labor:

Respiratorische Alkalose (pH Wert)

Polyzythämie

Hypoxygenierung in Blutgasmessung und Pulsoxymetrie



cp pharma

NOTIZEN:

Therapie pulmonale Hypertension



Wichtig: immer Therapie der Ursache / Begleiterkrankung!

Medikamente:

- Phosphodiesterase V-Hemmer: Sildenafil, Tadalafil
 - 0,5- 3 mg/kg 2-3 x tgl. (Hd)
 - 0,25 – 1,5 mg/kg 2 x tgl. (Ktz)
- Phosphodiesterase III-Hemmer: Pimobendan
 - 0,25 mg/kg 2 x tgl. (Hd)
 - 0,125 – 0,25 mg/kg 2 x tgl. (Ktz)
- Phosphodiesterase III-Hemmer: Theophyllin, Aminophyllin
 - 5 – 10 mg/kg 2 x tgl. (Hd und Ktz)



cp pharma

NOTIZEN:

Fall 6

Luna

Mischling, weiblich kastriert, 11 Jahre, 30 kg

Anamnese: umfangsvermehrter Bauch bei gutem Allgemeinbefinden
Ansonsten unauffällig

Klin. Untersuchung: SH blaßrosa, KRZ verlängert, Polypnoe,
Abdomen umfangsvermehrt und pendelnd

Kardiol. Untersuchung:

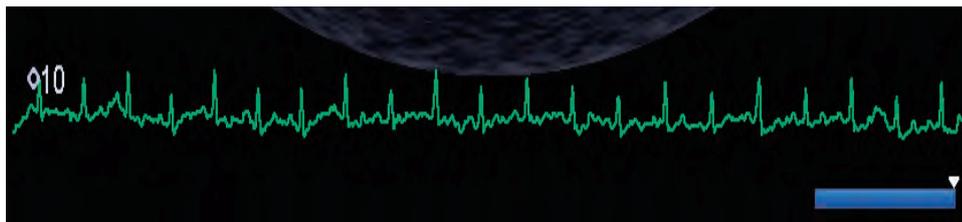
Auskultation: leise, kein Herzgeräusch
Puls an der A. fem.: unregelm., schwach
Atmung: Polypnoe, ggr. Zyanose



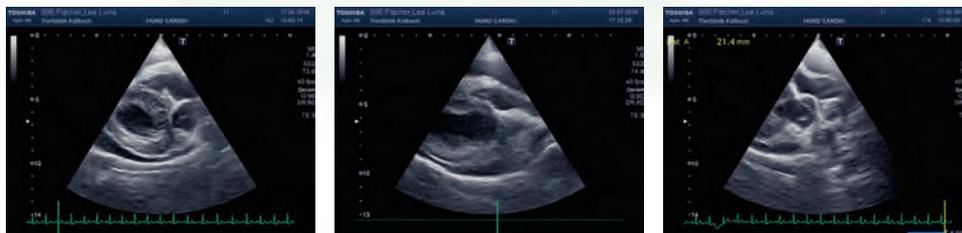
NOTIZEN:

Luna 27.6.

EKG:

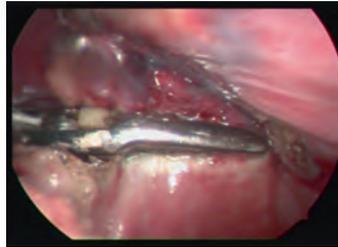
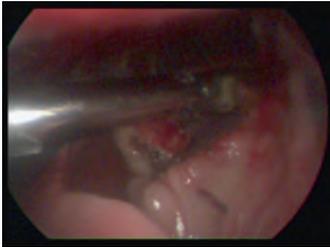
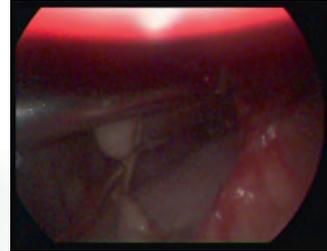
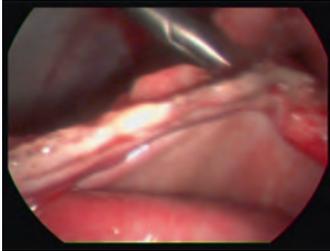


Sono:



NOTIZEN:

Luna 18.7.



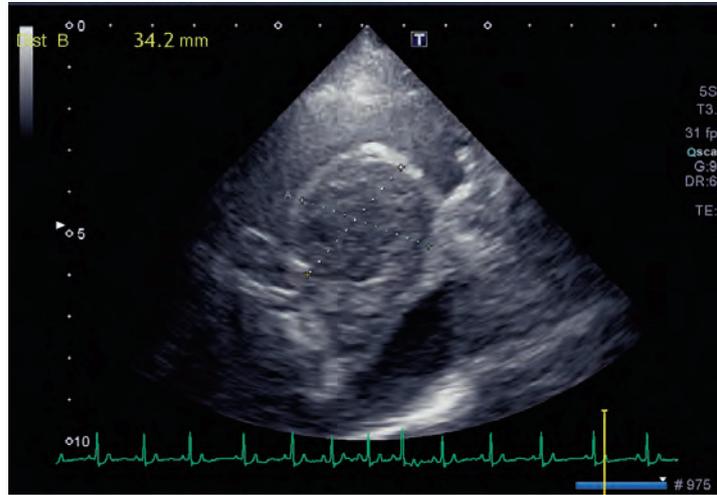
NOTIZEN:

Luna 29.7.



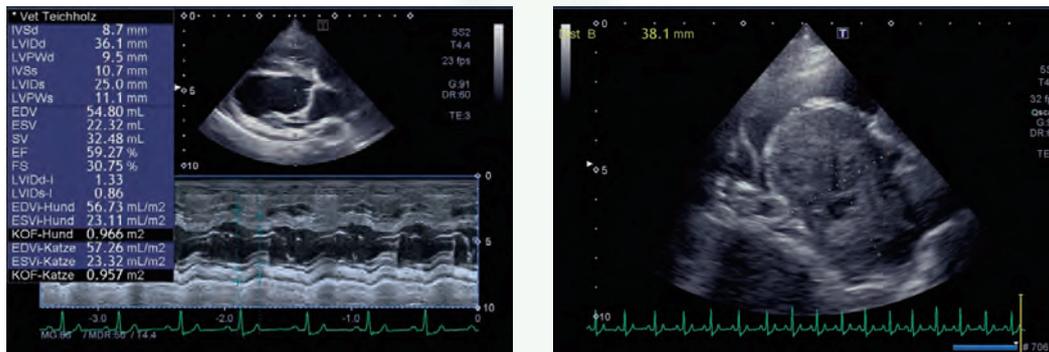
NOTIZEN:

Luna 20.8.



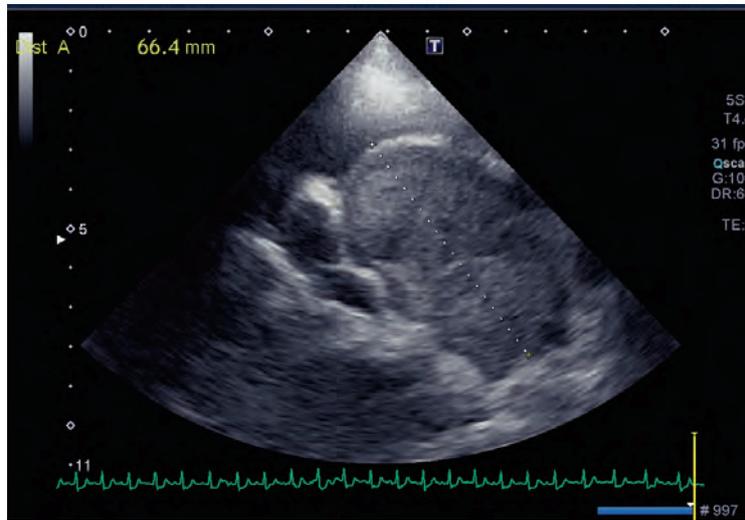
NOTIZEN:

Luna 19.9.



NOTIZEN:

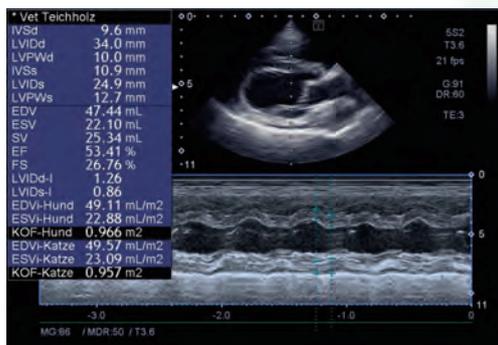
Luna 20.10.



cp pharma

NOTIZEN:

Luna 24.11.



cp pharma

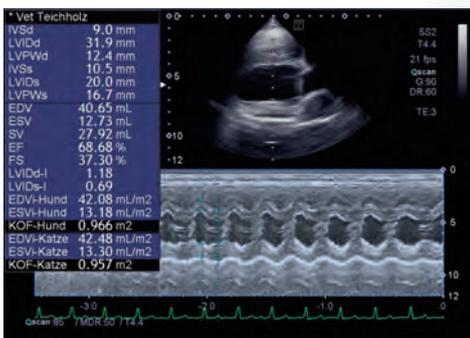
NOTIZEN:

Luna 28.1.



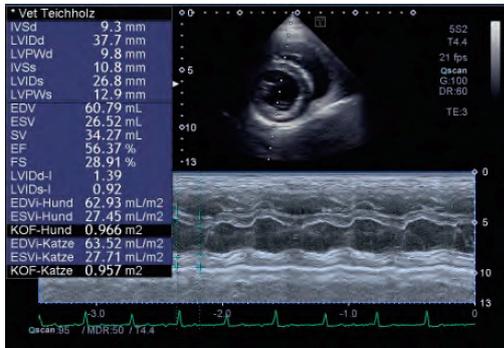
NOTIZEN:

Luna 19.3.



NOTIZEN:

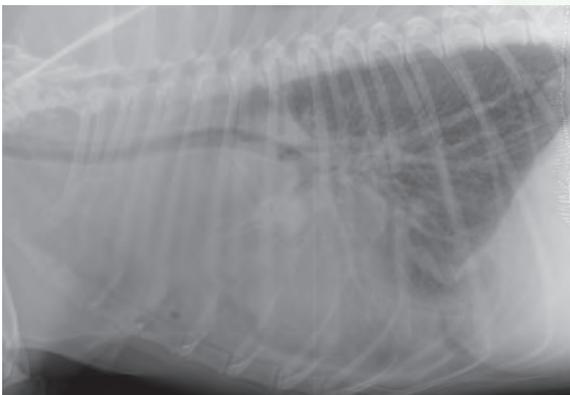
Luna 27.5.



NOTIZEN:

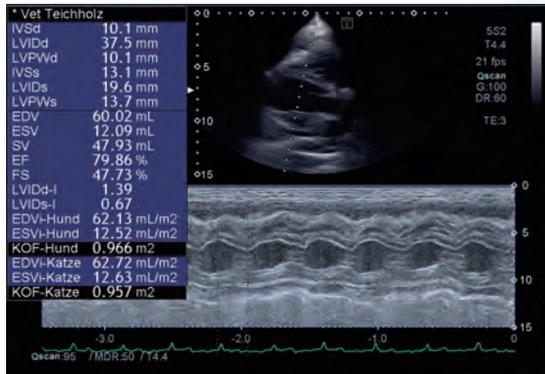
Luna 24.7.

Es geht ihr nicht so gut...



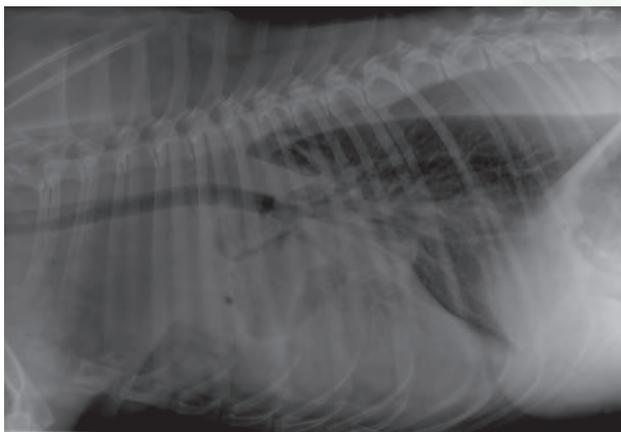
NOTIZEN:

Luna 24.7.



NOTIZEN:

Luna 5.8.



NOTIZEN:

Luna Punktionen



August: 5.8. 18.8. 28.8.

September: 3.9. 8.9. 14.9. 18.9. 23.9. 27.9.

Oktober: 2.10. 7.10. 11.10. 15.10. 19.10. 23.10. 27.10. 31.10.

November: 4.11. 8.11.

12.11. Euthanasie (17 Monate nach Erstvorstellung, die Hündin ist zu diesem Zeitpunkt 13 Jahre alt)



NOTIZEN:

Perikardergüsse - Ätiologie



- **Rechtsatriale Masse**
 - Hämangiosarkom (88%) – Rassedisposition für GR und DSH
- **Idiopathisch**
- **Herzbasistumor**
 - Chemodektom (39,1 %)
 - Ektopisches Schilddrüsengewebe (26,1 %)
- **Mesotheliom**
- **Entzündlich** (meistens steril, bakteriell oder mykotisch sehr selten)
- **andere Ursachen selten** (infektiös, Stauung, Vorhofruptur, Koagulopathie)

McDonald et al.: Echocardiographic and clinicopathologic characterization of pericardial effusion in dogs: 107 cases (1985 – 2006), JAVMA, 2009;235:1456–1461



NOTIZEN:

Perikarderguß – Diagnostik



- **Klin. Untersuchung:** Schwäche, Apathie, Ascites & gestaute Jugularvenen mgl.
- **Kardiol. Untersuchung:**
 - Auskultation: Herztöne leise
 - Puls: schwach, klein
 - Atmung: evtl. Polypnoe
 - Schleimhäute: blaß
- **EKG:** niedrige Amplitude, elektrischer Alternans
- **Röntgen:** großes, rundes Herz, ggf. gestaute VCC, Lungengefäße schmal
- **Sono:** Perikarderguß, evtl. Tamponade des RA und RV, evtl. Masse in der rechten AV-Grube oder Herzbasis tumor

cp pharma

NOTIZEN:

Perikarderguß - Therapie



- Punktion des Ergusses unter sonographischer Kontrolle von rechts
- Wichtig: es müssen möglichst viele Löcher gestanzt / geritzt werden!
- Wichtig: EKG-Kontrolle während der Punktionen – Myokardverletzungen vermeiden!
- einige Milliliter des Ergusses zur Analyse (Zytologie)
- (Schuß-) Infusion
- Die Gabe von Diuretika ist aufgrund des parallel bestehenden Linksherz-Vorwärtsversagens auch bei Thoraxerguß und Ascites kontraindiziert

cp pharma

NOTIZEN:

Tumoren des Herzens / Perikards

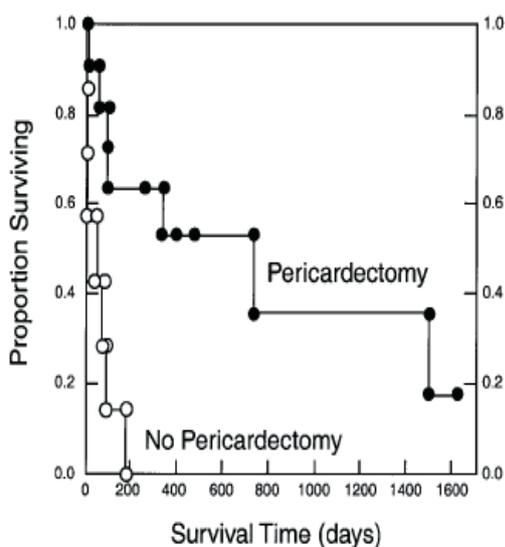


- **Hämangiosarkom (ca. 70% der Tumoren)**
 - rechte AV Grube
 - Primärlokalisierung oder Metastase eines Milz-/Lebertumors
 - V.a. ältere große Hunde (Rassedisposition für DSH und GR)
 - zytologische Untersuchung des Ergusses häufig nicht diagnostisch
- **Herzbasistumoren (ca. 10% der Tumoren)**
 - zwischen Aorta ascendens und Pulmonalarterienstamm
 - langsames, häufig wenig invasives Wachstum
 - Rassedisposition für Boston-Terrier, Boxer und Engl. Bulldogge
 - Chemodectome (=Paragangliome) > Schilddrüsenadenome / -karzinome
- **Lymphom (ca. 2% der Tumoren)**
 - häufiger bei der Katze als beim Hund – meist in Zusammenhang mit systemischer Erkrankung
- **Mesotheliom (ca. 1% der Tumoren)**
 - keine solide Masse
 - reaktive Mesothelzellen zytologisch schwierig von neoplastischen Zellen zu unterscheiden
 - sonographisch evtl. echoreiche Auflagerungen des Perikards erkennbar

cp pharma

NOTIZEN:

Perikardektomie bei Herzbasistumoren



signifikant längere Überlebenszeiten

- median: 730 d
- versus
- median: 42 d

aus: Ehrhart et al., Analysis of Factors affecting Survival in Dogs with aortic Body tumors, Veterinary Surgery, 31: 44-48, 2002

cp pharma

NOTIZEN:

Herzbasistumoren – Therapie mit Toceranib

Front Vet Sci. 2021 Feb 5;8:635057. doi: 10.3389/fvets.2021.635057. eCollection 2021.

A Multi-Institutional Retrospective Analysis of Toceranib Phosphate for Presumed or Confirmed Canine Aortic Body Chemodectomas

Giovanna M Coto¹, Margaret L Musser¹, Melissa A Tropf¹, Jessica L Ward¹, Yeon-Jung Seo², Jonathan P Mochel², Chad M Johannes¹

Affiliations + expand

PMID: 33614771 PMCID: PMC7892462 DOI: 10.3389/fvets.2021.635057

- 27 Hunde mit diagnostiziertem Chemodektom
- Klinisches Ansprechen bei 89%
 - Komplette Remission
 - Partielle Remission
 - Stabile Erkrankung für > 10 Wochen
- Überlebenszeiten bei ca. 500 Tagen

cp pharma

NOTIZEN:



Fragen??



cp pharma

NOTIZEN:

Hundeherz auf Trab



Pimobendan

CLICK
TAB

FLAVOUR

Pimotab®

1,25 mg / 2,5 mg / 5 mg / 10 mg / 15 mg | Kautabletten für Hunde

- Bei kongestiver Herzinsuffizienz*, hervorgerufen durch dilatative Kardiomyopathie oder Klappeninsuffizienz
- Flexibel dosierbar durch 5 viertelbare Stärken
 - > einzigartige 15 mg Stärke

*Genauere Informationen s. Gebrauchsinformation.

Pimotab® 1,25 mg / 2,5 mg / 5 mg / 10 mg / 15 mg Kautabletten für Hunde - Pimobendan: 1 Kautablette enthält: Wirkstoff: Pimobendan 1,25 mg / 2,5 mg / 5 mg / 10 mg / 15 mg. **Anwendungsgebiete:** Zur Behandlung der kongestiven Herzinsuffizienz beim Hund, hervorgerufen durch eine dilatative Kardiomyopathie oder durch Klappeninsuffizienz (Mitralklappen- und/oder Trikuspidalklappen-Regurgitation). **Gegenanzeigen:** Nicht anwenden bei hypertropher Kardiomyopathie oder bei Erkrankungen, bei denen eine Verbesserung des Herzauswurfvolumens aus funktionellen oder anatomischen Gründen nicht erzielt werden kann (z.B. Aortenstenose). Nicht anwenden bei bekannter Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff oder einem der sonstigen Bestandteile. **Nebenwirkungen:** In seltenen Fällen kann eine geringgradig positiv chronotrope Wirkung (Herzfrequenzerhöhung) sowie Erbrechen auftreten. Diese Effekte sind aber dosisabhängig und können durch Dosisreduktion vermieden werden. In seltenen Fällen wurden vorübergehend Diarrhoe, Anorexie und Lethargie beobachtet. Obwohl ein Zusammenhang mit Pimobendan nicht eindeutig nachgewiesen wurde, können während der Behandlung in sehr seltenen Fällen Anzeichen von Auswirkungen auf die primäre Hämostase (Petechien auf Schleimhäuten, subkutane Blutungen) beobachtet werden. Diese Anzeichen bilden sich nach Absetzen des Tierarzneimittels wieder zurück. In seltenen Fällen wurde nach Langzeitbehandlung mit Pimobendan bei Hunden mit Mitralklappeninsuffizienz eine Zunahme der Mitralklappen-Regurgitation beobachtet. Falls Sie Nebenwirkungen, insbesondere solche, die nicht in der Packungsbeilage aufgeführt sind, bei Ihrem Tier feststellen, oder falls Sie vermuten, dass das Tierarzneimittel nicht gewirkt hat, teilen Sie dies bitte Ihrem Tierarzt oder Apotheker mit. **Darreichungsform und Inhalt:** 100 bzw. 50 (bei 15 mg) aromatisierte, viertelbare Tabletten. **Wartezeit:** Nicht zutreffend. Arzneimittel unzugänglich für Kinder aufbewahren. Für dieses Tierarzneimittel sind keine besonderen Lagerungsbedingungen erforderlich. Sie dürfen das Tierarzneimittel nach dem auf dem Etikett angegebenen Verfalldatum nicht mehr anwenden. Haltbarkeit geteilter Tabletten nach erstmaligem Öffnen/Anbruch des Behältnisses: 3 Tage. Geteilte Tabletten sollten in der Original-Blisterpackung gelagert und bei der nächsten Verabreichung verbraucht werden. Verschreibungspflichtig. **Zulassungsinhaber:** CP-Pharma Handelsges. mbH, 31303 Burgdorf



cp pharma



cp pharma

CP-Pharma Handelsgesellschaft mbH
Ostlandring 13 · 31303 Burgdorf · Tel.: 05136 60660 · Fax: 05136 606666
E-Mail: info@cp-pharma.de · www.cp-pharma.de