



**University of
Zurich** ^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
Main Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2013

Überblick über das Herz-Kreislauf-System des Hundes

Glaus, T M

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich
ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-81533>
Conference or Workshop Item

Originally published at:

Glaus, T M (2013). Überblick über das Herz-Kreislauf-System des Hundes. In: Aus- und Weiterbildung für SKG-Züchter, Zofingen, Switzerland, 9 March 2013 - 9 March 2013.

Überblick über das Herz-Kreislauf-System des Hundes

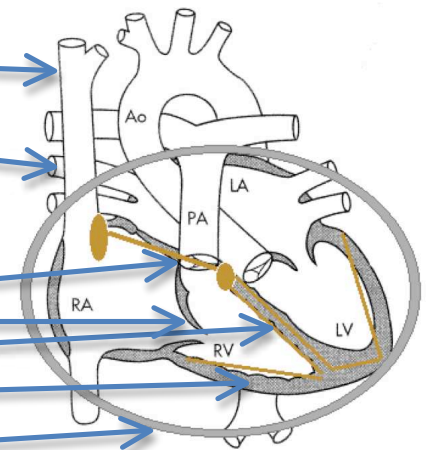
Tony Glaus, Prof. Dr. med. vet., Leiter Abteilung für Kardiologie, Vetsuisse Fakultät UZH

Im folgenden Referat wird ein Überblick über die Herzanatomie und Herzphysiologie gegeben, um darauf aufbauend darzulegen, welche Strukturen als angeborene und erworbene Defekte erkranken können und wie eine Kreislaufinsuffizienz entstehen kann. Es werden im Text die medizinischen Begriffe verwendet und diese werden im Anhang erklärt.

Das Herz besteht aus 4 Kammern, welche in folgender Abfolge durchblutet werden: das venöse, Sauerstoff arme Blut kehrt vom Körper zum Herz zurück und fließt via Hohlvenen ins rechte Atrium, durch eine AV-Klappe (Trikuspidalklappe) in den rechten Ventrikel, durch eine Semilunarklappe (Pulmonalklappe) in die Lungenarterie, durch die Lungengefäße und von hier Sauerstoff reich via Lungenvenen ins linke Atrium, durch eine AV-Klappe (Mitralklappe) in den linken Ventrikel, durch eine Semilunarklappe (Aortenklappe) in die Aorta und von da in den ganzen Körper.

Abb. 1. Herzanatomie / Herzteile schematisch

- Hohlvenen
- Lungenvenen
- 2 Vorhöfe (Atrium), RA und LA
- 2 Hauptkammern (Ventrikel), RV und LV
- 2 Hauptgefäße (Aorta und Lungenarterie), Ao und PA
- 2 AV- und 2 Semilunarklappen
- Elektrizität
- Herzmuskel
- Herzbeutel



Jede in Abb. 1 aufgeführte Struktur kann für sich alleine erkranken und dadurch zu einer Herz-Kreislaufinsuffizienz führen.

Herz-Kreislauf-Physiologie, Foetus (beim Ungeborenen, in der Gebärmutter)

Der Foetus erhält seinen Sauerstoff über die Nabelschnur von der Mutter. Der Foetus hat keine andere Verbindung zur Aussenwelt. Der Foetus hat damit logischerweise keine

eigene Atmung und die Lunge ist funktionslos. Da die Lunge beim Foetus keine Aufgabe übernimmt, wird sie nur minimal durchblutet. Es ist deshalb physiologisch (also normal), dass der grösste Teil des Blutes an der Lunge vorbeifliesst, durch natürliche Verbindungen zwischen den beiden Herzauptkammern (offene Kammerscheidewand), den Herzvorhöfen (offene Vorhofscheidewand und sogenanntes Foramen ovale) und den Hauptgefässen (Lungenarterie und Aorta, sogenannter Ductus arteriosus Botalli). In diesem Zustand ist der Widerstand für den Blutfluss durch die Lunge sehr hoch, eben damit das Blut nicht nutzlos durch die noch nicht arbeitende Lunge fliesst, sondern von der rechten Herzseite gleich in die linke Herzseite gelangt. Diese Verbindungen verschliessen sich noch in der Gebärmutter (Kammerscheidewand und Vorhofscheidewand), oder gleich nach der Geburt (Ductus arteriosus Botalli und Foramen ovale).

Herz bei Geburt, Lungenentfaltung, eigene Atmung

Mit der Geburt und dem ersten Kontakt mit der Luft (erster Atemzug des Neugeborenen) fällt der hohe Widerstand in den Lungengefässen abrupt ab und die Verbindungen zwischen Vorhöfen und Hauptgefässen schliessen sich. Damit fliesst nun das Sauerstoff arme Blut vom rechten Herz in die Lunge, um dort den Sauerstoff aufzunehmen.

Wenn bei der Geburt pathologischerweise der Lungendruck nicht abfällt und / oder sich die Verbindungen zwischen Kammern, Vorhöfen und Hauptgefässen nicht verschliessen, liegt ein angeborener (kongenitaler) Herzfehler vor. Diese heissen:

- Kammerscheidewanddefekt (Ventrikelseptumdefekt, VSD)
- Vorhofscheidewanddefekt (Atriumseptumdefekt, ASD)
- Persistierendes Foramen ovale (PFO) (ebenfalls zwischen den Vorhöfen)
- Persistierender Ductus arteriosus Botalli (PDA)

Aufgaben des Herz-Kreislaufsystems

Die zentralen Aufgaben des Herz-Kreislaufsystems sind mit erster Priorität die Aufrechterhaltung eines normalen arteriellen Blutdrucks zur Sicherstellung der Durchblutung der wichtigsten Organe (Hirn, Herz, Lunge) und mit zweiter Priorität die angemessene Durchblutung aller übrigen Organe

Da die Hirnperfusion prioritär ist, wird bei einer Herzinsuffizienz bei verschiedenen Krankheiten alles mobilisiert, um den Blutdruck aufrecht zu erhalten, auch wenn

deshalb infolge Kreislaufüberfüllung eine Stauung nach hinten auftreten mag. Insbesondere bei einer langsam entstehenden Mitralklappendegeneration dominieren klinisch oft die Symptome einer Rückwärtsinsuffizienz (Lungenödem, Bauchwassersucht) über jene der Vorwärtsinsuffizienz (Leistungsschwäche, Ohnmachten).

Physikalisch gilt: $Druck = Fluss \times Widerstand$;

im Blutkreislauf ist der Fluss die Durchblutung; dieser wird erzeugt durch die Herzarbeit (Schlagvolumen \times Herzfrequenz).

Somit gilt im Blutkreislauf:

$Blutdruck = Herzschlagvolumen \times Herzfrequenz \times Gefässwiderstand$.

Damit nun also ein normaler Blutdruck und eine angemessene Durchblutung, (Schlagvolumen \times Herzfrequenz), gewährleistet sind, braucht es:

- Volumenregulation des Körper für eine angemessene Herzfüllung (ohne Herzfüllung kein Schlagvolumen)
- normalen Einstrom des Blutes in beide Vorhöfe und Kammern
- normale Herzmuskelkraft (sogenannte Kontraktilität)
- kein Rückfluss durch undichte Klappen (keine Regurgitation)
- keine abnormalen Verbindungen im Herz (kein Shunt)
- unobstruierter Ausstrom (keine Stenose im Ausfluss)
- Herzfrequenz
 - Natürlicher Schrittmacher (sogenannter Sinusknoten)
 - autonomes Nervensystem

Ein Kreislaufinsuffizienz kann also beispielsweise resultieren bei:

- gestörter diastolischer Herzfüllung
 - Extrakardial (extra = ausserhalb von)
 - Volumenmangel (unter anderem bei viel Flüssigkeitsverlust)
 - Kardial
 - Herzbeutelerguss
 - Herzbeutelentzündung ohne Erguss
 - Tumor im Herz
- Gestörter Kontraktilität
 - Dilatative Kardiomyopathie

- Herzmuskelentzündung
- Regurgitation
 - Undichte AV-Klappen
 - Endokardiose (Klappendegeneration)
 - Dysplasie (angeborener Klappenfehler)
 - Endokarditis (Herzklappenentzündung)
- Links-rechts Shunt
 - Atriumseptumdefekt
 - Ventrikelseptumdefekt
 - Offener Ductus arteriosus
- Ausflusstosen
 - Aortenstenose
 - Pulmonalstenose
- Reizbildungs- / -leitungsstörung
 - Kranker Schrittmacher (Sick Sinus Syndrom)
 - Gestörte elektrische Reizleitung
 - Extraschläge (Extrasystolen)

Kreislaufinsuffizienz nicht = Herzinsuffizienz !

Eine Herzinsuffizienz bewirkt kreislaufmässig eine Vorwärtsinsuffizienz (ungenügender Blutdruck oder ungenügende Durchblutung) und / oder eine Rückwärtsinsuffizienz (Stauung in die Lunge oder in den Körper). Die obigen Ausführungen machen klar, dass eine Kreislaufinsuffizienz kardial wie auch nicht kardial verursacht sein kann und dass kardiale Ursachen pathophysiologisch sehr unterschiedlich sind. Damit wird auch klar, dass keine Kochbuchbehandlung für eine Kreislaufinsuffizienz oder Herzinsuffizienz existieren kann. Unterschiedliche pathophysiologische Mechanismen einer Kreislaufinsuffizienz verlangen nach unterschiedlicher Behandlung.

Als einziges Beispiel sei hier erwähnt, dass bei einem Herzbeutelerguss weder Herzkraft steigernde Medikamente (Pimobendan) noch sogenannte ACE-Hemmer (z.B. Fortekor) weder Blutdruck steigende noch Blutdruck senkende Medikamente und schon gar nicht Wasser treibende Mittel (Diuretika) die Kreislaufsituation verbessern. Damit sollte klar sein, dass bei einer sogenannten Herzinsuffizienz zuerst die zugrunde liegende erkrankte Struktur und der zugrundeliegende Pathomechanismus identifiziert werden müssen, bevor Medikamente gegeben werden.

Anhang: Begriffserklärung

- Anatomie = auseinander Schneiden
- Physiologie = Lehre der physikalischen und biochemischen Vorgänge;
Physiologisch = medizinisch normal
- Ventrikel = Hauptherzkammer
- Atrium = Vorhof
- Aorta = Hauptschlagader
- Pulmonalarterie = Lungenarterie
- AV-Klappen = Atrioventrikularklappen = Mitral und Trikuspidal = zwischen Atrium und Ventrikel
- Semilunarklappen = Halbmondklappen = Aorten- und Pulmonalklappe = zwischen Ventrikel und Aorta / Pulmonalarterie
- Myokard = Herzmuskel
- Perikard = Herzbeutel
- Septum = Scheidewand (Vorhof und Hauptkammer)
- Shunt = Kurzschluss / abgekürzter Blutfluss
- Systole = Austreibphase
- Diastole = Füllungsphase
- Regurgitation = abnormaler Rückfluss durch undichte Klappen
- Stenose = Verengung
- Shunt = Kurzschluss / abgekürzter Blutfluss
- Foramen = Loch