

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Autorenverzeichnis IX**

### **Abkürzungsverzeichnis X**

### **Einführung XIII**

## **Teil 1 Die kardiologische Untersuchung**

### **1. Der Herzpatient in der tierärztlichen Praxis**

- 1.1 Im Mittelpunkt steht der Patient 3
- 1.2 Sinnvoller Einsatz diagnostischer Techniken 3
- 1.3 Kardiologisches Gutachten 4
  - 1.3.1 Anlass für ein Gutachten 4
- 1.4 Rücküberweisung an die haustierärztliche Praxis 5

### **2. Pathophysiologie der Herzinsuffizienz - Ein Leitfaden durch Definitionen und Regelsysteme**

- 2.1 Kardiovaskulärer Regelkreis 7
- 2.2 Definition der Herzinsuffizienz 7
- 2.3 Reservemechanismen 8
- 2.4 Ursachen der Herzinsuffizienz 8
- 2.5 Klinische Anzeichen der Herzinsuffizienz 9
  - 2.5.1 Linksherz-Kongestionsinsuffizienz 9
  - 2.5.2 Rechtsherz-Kongestionsinsuffizienz 9
  - 2.5.3 Perfusionsinsuffizienz 9
- 2.6 Stadien der Herzinsuffizienz 10
- 2.7 Therapiestrategien bei der Herzinsuffizienz 10

### **3. Klinische Untersuchung des Herzpatienten**

- 3.1 Anamnese - Das Frage- und Antwortspiel als Grundlage jeder weiteren Entscheidung 11
- 3.2 Adspektion, Palpation und Perkussion 13
  - 3.2.2 Adspektion 13
  - 3.2.3 Palpation 14
  - 3.2.4 Perkussion 15
- 3.3 Auskultation - Das Stethoskop als unerlässliches Hilfsmittel jeder Herzuntersuchung 16
  - 3.3.1 Stethoskop 16
  - 3.3.2 Auskultationsmethode 16
  - 3.3.3 Punctum maximum 16
  - 3.3.4 Auskultationsbefunde 17
    - 3.3.4.1 Herztöne 17
    - 3.3.4.2 Herzgeräusche 18
    - 3.3.4.3 Lautstärke der Herzgeräusche 19

### **4. Elektrokardiogramm**

#### **Abschnitt I**

Das kleine 1 x 1 der EKG-Untersuchung 21

4.1 EKG-Registrierung 22

4.2 EKG-Auswertung 23

Herzfrequenz 23

Herzrhythmus 23

P-Welle 26

QRS-Komplexe 30

Vektor 35

PQ-Intervall (PQ-Dauer) 36

PQ-Strecke 36

ST-Strecke 36

#### **Abschnitt II**

Ausgewählte häufige Arrhythmien 42

4.3 Holter-EKG 58

## **5. Röntgenuntersuchung des Herzens**

- 5.1 Radiologische Standarduntersuchung des Thorax 59
  - 5.1.1 Indikation zur Röntgendiagnostik in der Kardiologie 59
  - 5.1.2 Röntgentechnik 59
  - 5.1.3 Herzlage, -größe, -form und große Gefäße 62
    - 5.1.3.1 Normalbefund 62
    - 5.1.3.2 Verlagerung des Herzens 64
    - 5.1.3.3 Schmale Herzsilhouette 64
    - 5.1.3.4 Globale Vergrößerung der Herzsilhouette 64
    - 5.1.3.5 Linksatriale Vergrößerung 66
    - 5.1.3.6 Linksventrikuläre Vergrößerung 66
    - 5.1.3.7 Rechtsatriale Vergrößerung 67
    - 5.1.3.8 Rechtsventrikuläre Vergrößerung 67
    - 5.1.3.9 Ausweitung der Aorta ascendens 68
    - 5.1.3.10 Ausweitung des Anfangsteils der Aorta descendens 69
    - 5.1.3.11 Ausweitung des Pulmonalarterienstamms 69
    - 5.1.3.12 Verbreiterung der Vena cava caudalis 69
    - 5.1.3.13 Schmale Vena cava caudalis 70
  - 5.1.4 Pulmonale Gefäße 70
    - 5.1.4.1 Verbreiterte Pulmonalarterien und -venen (Hyperperfusion) 70
    - 5.1.4.2 Schmale Lungenarterien und -venen (Hypoperfusion) 70
    - 5.1.4.3 Prominente Lungenarterien 71
    - 5.1.4.4 Diktierte Lungenvenen 71
  - 5.1.5 Lungenzeichnung bei kardialen Patienten 71
    - 5.1.5.1 Interstitielle Lungenkongestion 71
    - 5.1.5.2 Alveoläre Lungenkongestion (Ödem) 71
    - 5.1.5.3 Fokale Lungenveränderungen bei Herzerkrankungen 72
  - 5.1.6 Pleuraerguss 72
  - 5.1.7 Massen im Mediastinum 72
  - 5.1.8 Ösophagus 72
  - 5.1.9 Trachea und Bronchien 74
  - 5.1.10 Abdominalbefunde bei kardialen Erkrankungen 74
- 5.2 Herzkatheterisierung und Angiokardiographie 74
  - 5.2.1 Kontraindikationen 74
  - 5.2.2 Zubehör 74
  - 5.2.3 Patientenvorbereitung und Anästhesie 74
  - 5.2.4 Gefäßzugang 75
  - 5.2.5 Katheter 75
  - 5.2.6 Postoperatives Vorgehen 76
  - 5.2.7 Maßnahmen während des Kathetereingriffs 76
    - 5.2.7.1 Druckmessung 76
    - 5.2.7.2 Messung der Herzleistung (cardiac output) 78
    - 5.2.7.3 Angiographie 78
    - 5.2.7.4 Elektrophysiologische Untersuchungen . . 78
    - 5.2.7.5 Myokardbiopsie 78
- 5.3 Weiterführende radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungen 79
  - 5.3.1 Computertomographie (CT) 79
  - 5.3.2 Magnet-Resonanz-Darstellung des Herzens (MRT) 80
  - 5.3.3 Nuklearmedizinische Techniken 80
    - 5.3.3.1 Quantifizierung von Links-Rechts Shunts 80
    - 5.3.3.2 Quantifizierung von Rechts-Links Shunts 80
    - 5.3.3.3 Beurteilung der Ventrikelfunktion 81

## **6. Echokardiographie - Das Herz in Aktion**

- 6.1 Grundlagen 83
  - 6.1.1 Transthorakale versus transösophageale Anschallung 85
  - 6.1.2 Untersuchungstechniken 85
    - 6.1.2.1 Zweidimensionales Echokardiogramm (2DE) 85
    - 6.1.2.2 Eindimensionales Echokardiogramm (TM-Mode) 86
    - 6.1.2.3 Doppler-Echokardiographie 86
  - 6.2 Standardschnittebenen 89
    - 6.2.1 Zweidimensionales Echokardiogramm 89
    - 6.2.2 TM-Mode 92
    - 6.2.3 Doppler-Echokardiographie 94
  - 6.3 Messverfahren klinisch relevanter Parameter 95
    - 6.3.1 Zweidimensionales Echokardiogramm 95
    - 6.3.2 TM-Mode 97
    - 6.3.3 Doppler-Echokardiographie 98
  - 6.4 Artefakte und Fehlerquellen der Echokardiographie 101
  - 6.5 Kontrastmittel Untersuchungen 104
  - 6.6 Gewebedoppier 104
  - 6.7 Dreidimensionale Echokardiographie 105
    - 6.7.1 3D-Rekonstruktion 105
    - 6.7.2 4D-Echokardiographie 106
    - 6.7.3 Vor- und Nachteile 107

## **7. Arterieller Blutdruck**

- 7.1 Physiologie des arteriellen Blutdrucks 113
- 7.2 Arterieller Blutdruck bei Hund und Katze 113
- 7.3 Blutdruckmessung 114
  - 7.3.1 Direkte Blutdruckmessung 114
  - 7.3.2 Indirekte Blutdruckmessung 115
    - 7.3.2.1 Doppler-Messmethode 115
    - 7.3.2.2 Oszillometrische Messmethode 116
- 7.4 Arterielle Hypertonie 116
  - 7.4.1 Ursachen der arteriellen Hypertonie 116
    - 7.4.1.1 Blutdruckveränderungen bei Herzinsuffizienz 117
  - 7.4.2 Folgen der Hypertonie 117
  - 7.4.3 Management der arteriellen Hypertonie 118
- 7.5 Arterielle Hypotonie 119

## **8. Laboruntersuchungen**

- 8.1 Proteine und Metaboliten 121
- 8.2 Enzyme 122
- 8.3 Hämatologie 122
- 8.4 Elektrolyte 122
- 8.5 Hormone 122
- 8.6 Gentest Hypertrophe Kardiomyopathie 122
- 8.7 Spurenelemente 122

## **Teil 2 Kardiovaskuläre Erkrankungen**

### **9. Angeborene Herzerkrankungen**

- 9.1 Atrialer Septumdefekt (ASD) 128
- 9.2 Ventrikelseptumdefekt (VSD) 132
  - 9.2.2 VSD mit Links-Rechts-Shunt 132
  - 9.2.3 VSD mit Rechts-Links-Shunt (Eisenmenger-Reaktion) 138
- 9.3 Persistierender AV-Kanal 138

- 9.4 Cor triatriatum sinister und dexter (CTS/CTD) 142
- 9.5 Aortenstenose (AS) 144
- 9.6 Aortenklappeninsuffizienz (AI) 150
- 9.7 Pulmonalstenose (PS) 152
- 9.8 Pulmonalklappeninsuffizienz (PI) 158
- 9.9 Fallot'sche Tetralogie (FT) 160
- 9.10 Persistierender Ductus arteriosus (PDA) 164
  - 9.10.1 PDA mit Links-Rechts-Shunt 164
  - 9.10.2 PDA mit Rechts-Links-Shunt (rPDA) 172
- 9.11 AV-Klappendysplasie 178
  - 9.11.1 AV-Klappendysplasie mit Insuffizienz 178
  - 9.11.2 AV-Klappendysplasie mit Stenose 184
- 9.12 Peritoneoperikardiale Hernie (PPH) 188
- 9.13 Persistierender rechter Aortenbogen und andere Gefäßringmissbildungen . 192
- 9.14 Truncus arteriosus communis persistens 196

## **10. Erworbene Herzerkrankungen und Herzerkrankungen mit genetischer Spätexpression**

- 10.1 AV-Klappenerkrankungen 200
  - 10.1.1 Degenerative AV-Klappenerkrankungen 200
  - 10.1.2 Infektiöse AV-Klappenerkrankungen 206
- 10.2 Dilatative Kardiomyopathie (DKM) 208
- 10.3 Hypertrophe Kardiomyopathie (HKM) und obstruktive Hypertrophe Kardiomyopathie (oHKM) 214
- 10.4 Restriktive Kardiomyopathie (RKM) und Nicht-klassifizierbare Kardiomyopathie 220
- 10.5 Perikarderkrankungen 224
- 10.6 Herztumoren 228
- 10.7 Dirofilariose 230
- 10.8 Pulmonale Hypertonie - Cor pulmonale 232

## **11. Interventionelle Kardiologie**

- 11.1 Erweiterung von Stenosen 237
- 11.2 Verschluss von Shunts 239
  - 11.2.1 Verschluss des Persistierenden Ductus arteriosus (PDA) 239
- 11.3 Verschluss arteriovenöser Fisteln 240
- 11.4 Verschluss von Ventrikelseptumdefekten 241
- 11.5 Verschluss Atrialer Septumdefekte 241
- 11.6 Therapie des Perikardergusses 241
- 11.7 Entfernung von Embolienmaterial 241
- 11.8 Ablation akzessorischer Leitungsbahnen 242
- 11.9 Interventionelle Therapie bei der Katze 242

## **12 Kardiotherapeutika**

- 12.1 Was gibt es zu bedenken? 243
- 12.2 Diuretika 244
  - 12.2.2 Schleifendiuretika 244
  - 12.2.3 Aldosteronantagonisten 244
  - 12.2.4 Thiazide 245
- 12.3 Vasodilatoren 245
  - 12.3.1 Arteriodilatoren 245
    - 12.3.1.1 Hydralazin 245
  - 12.3.2 Venodilatoren 245
    - 12.3.2.1 Nitrate 245
  - 12.3.3 Gemischte Vasodilatoren 246
    - 12.3.3.1 Angiotensin-Konversionsenzym-Inhibitoren (ACE-I) 246
    - 12.3.3.2 Angiotensin-II-Rezeptorblocker (ARB) 247
- 12.4 Positive Inotropika 247

12.4.1 Herzglykoside	247
12.4.2 Sympathikomimetika	249
12.4.2.1 Dobutamin	249
12.4.2.2 Dopamin	249
12.4.2.3 Adrenalin (Epinephrin) / Noradrenalin (Norepinephrin)	250
12.4.2.4 Kalziumsensitizer	250
12.4.3 Inodilatoren	250
12.4.3.1 Phosphodiesterase-III-Hemmer (PDE-III-Hemmer)	250
12.4.3.2 Kalziumsensitizer	250
12.5 Antiarrhythmika	251
12.5.1 Antiarrhythmika Klasse-I A	251
12.5.1.1 Procainamid	251
12.5.2 Antiarrhythmika Klasse I B	252
12.5.2.1 Lidocain	252
12.5.2.2 Mexiletin	252
12.5.3 Antiarrhythmika Klasse IC	252
12.5.3.1 Propafenon	252
12.5.4 Antiarrhythmika Klasse II ( $\beta$ -Rezeptorenblocker)	252
12.5.4.1 Propranolol	252
12.5.4.2 Metoprolol	253
12.5.4.3 Atenolol	253
12.5.4.4 Carvedilol	253
12.5.5 Antiarrhythmika Klasse III	253
12.5.5.1 Sotalol	253
12.5.6 Antiarrhythmika Klasse IV (Kalziumkanalblocker)	254
12.5.6.1 Verapamil (Acryalkylamin)	254
12.5.6.2 Diltiazem (Benzothiazepin)	254
12.5.6.3 Dihydropyridin-Kalziumantagonisten ....	254
12.6 Weitere Therapeutika	254
12.6.1 Anticholinergika	254
12.6.1.1 Atropin	254
12.6.1.2 Ipratropiumbromid	255
12.6.2 Acetylsalicylsäure (ASS)	255
12.6.3 Heparine	255
12.6.3.1 Unfraktionierte Heparine	255
12.6.3.2 Fraktionierte Heparine	255
12.7 Diätetik und Nutrizeutika	256
12.8 Dosierungen	258

**Stichwortverzeichnis 260**