

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Lebererkrankungen kommen beim Vogel häufig vor, werden aber oft sehr spät erkannt. Besondere Bedeutung kommt hier der Amyloidose zu, da diese beim Vogel meist nur *post mortem* diagnostiziert wird.

Ziel dieser Arbeit war der Vergleich bildgebender Verfahren zur *in-vivo*-Diagnostik von Lebererkrankungen unter besonderer Berücksichtigung der Leberamyloidose beim Vogel am Beispiel verschiedener Falkenarten.

Es wurden 64 Falken unterschiedlicher Arten eines Zuchtbestandes untersucht.

Jeder Falke wurde zuerst einer allgemeinen Untersuchung unterzogen, gefolgt von den speziellen Untersuchungen: Blutchemie, Hämatologie, Röntgen, Computertomographie (nativ sowie mit Kontrastmittel), Sonographie mit erster Leberbiopsie, Endoskopie mit zweiter Leberbiopsie und histopathologische Untersuchungen der Biopate.

Die Leberproben von fünf Falken (7,8 %) waren ohne pathologische Befunde. Die Lebergewebeproben der restlichen untersuchten Tiere (92,2 %) wiesen einen bis mehrere Einzelbefunde auf. Häufige histopathologische Befunde waren vor allem Nekrose (59,4 %), Hepatitis (50,0 %) sowie Degeneration (43,8 %). Bei drei Falken (4,7 %) konnte eine hochgradige, bei zwei weiteren Falken (3,1 %) eine mittelgradige Leberamyloidose nachgewiesen werden. Die Falken mit hochgradiger Amyloidose wiesen zugleich jeweils eine hochgradige Nekrose auf.

In Röntgenbildern mit ventrodorsalem Strahlengang konnten anhand der Bildung eines Verhältnisses aus den Parametern maximal gemessene Leberbreite und Sternumlänge (Rö-Leber-max/Sternum-Ratio) spezies- und körpergrößen-unabhängige Richtwerte für Lebergößen von Falken ermittelt werden. Falken mit Rö-Leber-max/Sternum-Ratios zwischen 0,286 und 0,532 (einfache Standardabweichung) konnten als unauffällig bezüglich ihrer röntgenologisch ermittelten maximalen Leberbreite eingestuft werden. Durch eine hochgradige Leberamyloidose kam es zu einer signifikanten Zunahme der maximalen Leberbreite ( $p < 0,05$ ).

In der computertomographischen Untersuchung erwies sich die Messung der laterolateralen Leberausdehnung im axialen CT-Bild als aussagekräftigste Messung sowie als einheitlich und exakt durchführbar. Auch für die CT-Untersuchungen wurden Verhältnisse aus der laterolateralen Leberbreite (CT-Leber-axial-II) und den röntgenologisch erfassten Sternumlängen ermittelt. Nahezu identisch zu den

konventionellen Röntgenergebnissen konnten Falken mit CT-Leber-axial-II/Sternum-Ratios zwischen 0,282 und 0,532 (einfache Standardabweichung) als unauffällig bezüglich ihrer computertomographisch ermittelten maximalen Leberbreite eingestuft werden. Analog zu den röntgenologischen Messungen konnte auch für die CT-Messungen eine statistisch signifikante Größenzunahme der Lebern bei zugrunde liegender Amyloidose nachgewiesen werden ( $p < 0,005$ ), jedoch nicht für andere Lebererkrankungen in dieser Arbeit.

Neben dem Röntgen und der CT zeigte auch die in der endoskopischen Untersuchung vorgenommene subjektive Größeneinschätzung der Leber einen signifikanten Zusammenhang zwischen Lebervergrößerung und zugrunde liegender hochgradiger Leberamyloidose ( $p = 0,001$ ). Im Vergleich der Größenmessungen bei den röntgenologischen, computertomographischen sowie endoskopischen Untersuchungen fällt auf, dass zwischen diesen Verfahren eine hoch signifikante Korrelation besteht ( $p < 0,001$ ).

Bei der Dichtemessung im CT-Bild konnte in dieser Arbeit jeweils ein signifikantes Absinken der nativen Leberdichte durch zugrunde liegende hochgradige Amyloidose ( $p < 0,05$ ) und hochgradige Nekrose ( $p < 0,005$ ) nachgewiesen werden. Unter Ausschluss dieser beiden Erkrankungen ergaben sich Richtwerte (einfache Standardabweichung) für die native Leberdichte von 52,14 – 75,98 HU im rechten Leberlappen sowie 54,75 – 80,08 HU im linken Leberlappen. Auf das Kontrastmittelverhalten hatte keine der histopathologischen Leberdiagnosen einen statistisch signifikanten Einfluss.

In der blutchemischen Untersuchung zeigte sich die ALT-Konzentration aufgrund ihrer Korrelation mit histopathologisch diagnostizierter Amyloidose ( $r = 0,418$ ,  $p = 0,001$ ) als sensibler, aber wenig spezifischer Parameter für das Vorhandensein einer Amyloidose. Bei einer diagnostizierten hochgradigen Leberdegeneration konnten signifikant erhöhte Gallensäuren- sowie LDH-Konzentrationen im Blut gemessen werden (jeweils  $p < 0,05$ ). Andere Parameter wie AST oder GLDH erwiesen sich für die hier untersuchten Falken als nicht geeignet zur Diagnostik der in dieser Arbeit festgestellten Lebererkrankungen.

Die hämatologische Untersuchung zeigte eine durch die Amyloidose bedingte Abnahme des Hämatokrits und der Lymphozyten, während die Gesamtzahl der Leukozyten sowie die Anteile an heterophilen Granulozyten im Differenzialblutbild

zunahmen. Zu einer Erhöhung der Gesamtleukozytenzahl kam es auch durch hochgradige Nekrose ( $p < 0,005$ ) sowie hochgradiger Degeneration ( $p < 0,001$ ). Aus einem Teil der durch die Amyloidose beeinflussten Parameter wurde ein Amyloidose-Score entwickelt, der sich in dieser Arbeit als sehr sensitiv und spezifisch zur Identifizierung der Falken mit einer hochgradigen Amyloidose erwies. Dieser Amyloidose-Score, gebildet aus R<sub>ö</sub>-Leber-max/Sternum-Ratio, dem inversen Hämatokrit, der ALT-Konzentration sowie der Gesamtleukozytenzahl, war bei den hochgradigen Amyloidosefällen (Score =  $176,1 \pm 68,9$ ) etwa 6,5-fach gegenüber der mittelgradigen Amyloidose (Score =  $27,3 \pm 18,8$ ) und etwa 8-fach gegenüber Fällen ohne Amyloidose (Score =  $22,4 \pm 14,0$ ) erhöht. Dadurch könnten in der Praxis mit Hilfe routinemäßig angewandter diagnostischer Hilfsmittel erste Hinweise auf eine hochgradige Amyloidose gesammelt und eine in dieser Arbeit als unumgängliches Diagnostikum nachgewiesene histopathologische Untersuchung eingeleitet werden.