

Blutchemische Parameter und Endokrinologie des Kaninchens

Das Kaninchen hat sich in den letzten Jahren zu einem sehr beliebten Heimtier entwickelt. Dementsprechend gestiegen ist die Bereitschaft der Besitzer alles im Falle einer Erkrankung für ihr Tier zu tun, weswegen auch immer öfter labordiagnostische Untersuchungen durchgeführt werden. Daraus resultiert für den behandelnden Tierarzt die Problematik nicht nur für Hund/Katze/Pferd sondern auch für Kaninchen und Nagetiere Ergebnisse in Bezug auf deren physiologische Besonderheiten richtig zu interpretieren. Dies wird durch die Tatsache erschwert, dass in der gängigen Literatur Normwerte nachzulesen sind, die meist auf Untersuchungen mit sehr wenigen, eher jungen und außerdem in der Regel Versuchstieren basieren. Diese Werte sind mit den verschiedensten Heimtierrassen oft nicht zu vereinbaren. Seit längerem bieten wir ein Heimtierscreening an, unsere Normwerte basieren auf den neuesten Forschungsergebnissen. Um die Resultate richtig interpretieren zu können widmet sich dieses LABOKLIN Aktuell den physiologischen Besonderheiten der Heimkaninchen und geht weiters auf die wichtigsten internistischen Erkrankungen dieser Tiere ein.

Leberenzyme und leberassoziierte Parameter:

Bevor man sich der Interpretation der leberspezifischen Parameter zuwendet, sind einige tierartige Besonderheiten zu bedenken: Beim Kaninchen stellt die GLDH das sensitivste Leberenzym dar, gleich gefolgt von der GGT. Sowohl AST als auch ALT sind nicht leberspezifisch und Erhöhungen dieser beiden Enzyme müssen von anderen Erkrankungen abgegrenzt werden. Die Leber-ALT-Aktivität ist beim Kaninchen generell niedriger als bei anderen Spezies und zusätzlich im Herzmuskel zu finden. Die AST ist ebenfalls im Herz- außerdem im Skelettmuskel und in den Erythrozyten vorhanden. Diese beiden Enzyme stellen also lediglich Indikatoren für Gewebeschäden dar, um diese zu lokalisieren müssen noch Zusatzparameter CK, GGT und GLDH untersucht werden. Die GGT wird beim Kaninchen hauptsächlich im Nierenepithel gefunden und nur zu einem geringen Anteil im Gallengangsepithel, trotzdem führt

eine Nierenschädigung kaum zu einer GGT-Erhöhung im Serum, da das Enzym in diesem Fall mit dem Harn ausgeschieden wird. Dadurch stellt ein Anstieg im Serum/Plasma einen sehr guten Indikator für hepatobiliäre Schäden dar. Die Alkalische Phosphatase ist in Form von 2 Iso-Enzymen in der Leber vorhanden, außerdem im Darmepithel, den renalen Tubuli, den Osteoblasten und der Plazenta. Erhöhungen sind vor allem bei Erkrankungen mit Cholestase zu erwarten (z.B.: Leberkokzidiose, Fasciolose...) aber auch bei Dünndarmerkrankungen. Die Gallensäuren sind ein sehr sensibler Indikator für die Leberfunktion. Beim Kaninchen sind sie jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, weil erstens eine Nüchternprobe (aufgrund der Caecotrophie) kaum möglich ist und zweitens die Produktion zirkadianen Rhythmen unterworfen ist. Sehr hohe Werte sind dennoch ein Indikator für Erkrankungen die mit Gallenstau assoziiert sind. Bilirubin ist beim Kaninchen dahingehend interessant, dass dieses eine sehr geringe Biliverdin-Reduktase-Aktivität aufweist. Nur 30% Biliverdin werden in Bilirubin umgewandelt. Sichtbarer Ikterus ist beim Kaninchen ein seltener Befund, Bilirubinämien sind häufig intra- bzw. posthepatisch (hepatische Lipidose, Kokzidiose,...) bedingt. Über prähepatischen Ikterus aufgrund hämolytischer Anämien (z.B.: assoziiert mit Lymphosarkom) ist beim Kaninchen wenig bekannt, es sollte aber immer zusätzlich ein Blutbild angefertigt werden. Cholesterin und Triglyzerid – Werte können stark variieren zwischen den verschiedenen Kaninchenrassen, sind aber verglichen mit den anderen Hausäugetieren relativ niedrig. Bei sehr jungen Tieren sind die Cholesterinwerte deutlich höher als bei adulten Tieren, dies wird mit der sehr cholesterinreichen Muttermilch in Zusammenhang gebracht. Nüchternwerte zu erhalten ist kaum möglich, die Interpretation gestaltet sich schwierig. Bei anorektischen Tieren deutet eine lipämische Probe jedoch auf eine hepatische Lipidose im fortgeschrittenen Stadium hin, zusätzlich können erhöhte Ketonkörper im Blut gefunden werden. Als Differentialdiagnose bei Tieren mit Lipämie kommen weiters in Frage Diabetes mellitus, Pyometra und nephrotisches Syndrom. Niedrige Werte können mit Malnutrition bzw.

Trächtigkeit in Zusammenhang stehen. Totalprotein, Albumin und Globulin sind interessant, da Albumin einen sehr hohen Anteil, bis zu 86%, ausmacht, der gamma-Globulinanteil nur ca. 12%. Ursachen für Erhöhungen bzw. Erniedrigungen entsprechen jenen der anderen Tierarten. Etwas erniedrigte Albuminspiegel können auch mit fehlender Caecotrophie in Zusammenhang stehen, da dieser Vorgang eine wichtige Rolle im Proteinstoffwechsel darstellt (wichtige Aminosäuren werden hierbei dem Kaninchen zur Verfügung gestellt).

Hepatische und hepatobiliäre Erkrankungen:

Symptome wie Ikterus (sichtbarer Ikterus tritt bei Kaninchen sehr selten auf!), Ascites, Gewichtsverlust, Kümern beim Jungtier, Anorexie, Diarrhoe, neurologische Symptome und Hepatomegalie sind zu beobachten. Ursächlich für Lebererkrankungen können sein: Trauma (Sturz, Tritt,...aber auch Lobus caudatus - Torsion ist als Differentialdiagnose bei plötzlichen Todesfällen bzw. akutem Abdomen nach vorangegangener körperlicher Aktivität in Betracht zu ziehen, da dieser sehr frei beweglich in der Bauchhöhle liegt), Leberkokzidiose (v.a. beim Jungtier) – geht mit Hypalbuminämie, Ascites, Anorexie, Diarrhoe, Bilirubinämie und erhöhten Leberenzymen einher. Die Erkrankung wird häufig von einem Mangel der fettlöslichen Vitamine A und E begleitet. Diese sollten gegebenenfalls labor-diagnostisch überprüft bzw. prophylaktisch substituiert werden. Hepatische Lipidose (v.a. bei adipösen Tieren als Folge zahlreicher anderer Erkrankungen die mit Anorexie verbunden sind) hierbei kommt es zusätzlich neben der Leberenzymerrhöhung in weiterer Folge zu Ketoazidose (erhöhte Ketonkörper im Blut), erhöhten Gallensäuren und Lipämie (Cholesterin und Triglyzeride erhöht). Bei anorektischen Tieren ist eine Lipämie immer als prognostisch ungünstiges Zeichen zu betrachten. Leberneoplasien (selten als Primärtumor, häufig handelt es sich um Metastasen von Uteruskarzinomen) verursachen meist massive Erhöhung der Leberenzyme, Bilirubin, AP und Gallensäuren, labor-diagnostisch kaum abgrenzbar davon sind Leberabszesse; hier ist gegebenenfalls eine sonographische Abklärung bzw. histologische Untersuchung anzuschließen. Toxisch bedingte Hepatopathien sollten bei Kaninchen mit erhöhten Leberenzymen, Gallensäuren, Bilirubin immer in Betracht gezogen und anamnestisch abgeklärt werden, v.a. wenn andere Ursachen ausgeschlossen wurden. Hierfür verantwortlich können sein Aflatoxine (durch Aufnahme von verschimmeltem Heu, verursachen eine Leberfibrose), Avocado oder Pinien- bzw. Zedernholz, das unpassenderweise als Einstreu verwendet wird. Als letztes wäre noch

Fasciolose und RHD (Rabbit Haemorrhagic Disease, durch Calici-Viren ausgelöst) anzuführen, ersteres geht mit Kachexie, Lethargie, Ascites und Tod einher und sollte bei Kaninchen mit Zugang zu nassen, sumpfigen Wiesen, bzw. Weiden, wo sich auch Wiederkäuer aufhalten, in Betracht gezogen werden. Labordiagnostisch kann man einen Verdacht (zu erwarten wären ggr. Anämie, Hypalbuminämie, Anstieg der Leberenzyme und Eosinophilie) mit einer AK-Titerbestimmung abklären (Leberegeleier können in der parasitologischen Kotuntersuchung oft nicht gefunden werden!). Zweiteres betrifft v.a. adulte Tiere, es treten meist plötzliche Todesfälle ohne vorhergehender Symptomatik auf, wenn doch zeigen die Tiere akut bzw. perakut Lethargie, Zyanosen, Tachypnoe bis Dyspnoe, Tachykardie, Krämpfe, Kollaps, Petechien bis flächenhafte Blutungen in den Schleimhäuten und versterben dann.

Niere und harnableitende Wege:

Kaninchen sind sehr empfindlich in Bezug auf Störungen im Säure - Basenhaushalt. Sie haben nur eine eingeschränkte Fähigkeit H⁺ - Ionen über die Niere auszuscheiden, auch andere Kompensationsmechanismen der Niere sind weniger gut ausgebildet, sie entwickeln somit sehr leicht, besonders nach Phasen der Inappetenz metabolische Azidosen. Schleifen-diuretika sind bei Kaninchen aufgrund der geringen Ansprechbarkeit des Sammelröhrchenepithels weniger effektiv als bei anderen Haustieren. In Experimenten hat sich gezeigt, dass Adrenalin beim Kaninchen den renalen Blutfluss und somit die glomeruläre Filtration stark reduziert, wodurch eine Oligurie auftritt. Wird per Infusion Flüssigkeit substituiert muss deshalb darauf geachtet werden jeglichen Stress zu vermeiden, weiters ist der Harnabsatz sorgfältig zu überwachen um eine Hyperinfusion zu vermeiden, die tödlich enden kann.

Azotämie:

Anstieg von Harnstoff und Kreatinin im Blut. Wenn dieser Zustand anhält, entsteht daraus eine Urämie und die Tiere zeigen dementsprechende Symptome. Beim Kaninchen entwickeln sich sehr leicht sehr ausgeprägte prärenale Azotämien, Gründe hierfür sind Dehydratation (fehlender Zugang zu Wasser!), Schock, Stress, Hitzschlag, kardiale Erkrankungen und daraus resultierende Minderdurchblutung der Niere, aber auch GI-Hämorrhagien und Diarrhöen mit Gewichtsverlust (dabei erhöht sich der Eiweißkatabolismus und Harnstoff steigt an) können ursächlich sein. Zu bedenken ist auch, dass Kaninchen eine geringere Fähigkeit als andere Tiere aufweisen Harn zu konzentrieren und somit erhöhte Harnstoffwerte im Blut durch den

Harnabsatz auszugleichen. Renale Azotämien entstehen aufgrund von Erkrankungen des Nierenparenchyms, Nephrolitiasis, oder glomerulärer Erkrankungen. Postrenale Azotämien treten ebenfalls häufig auf, meist aufgrund von Urolithen oder Sludge, welche die unteren Harnwege verstopfen, aber auch Neoplasien, Traumen (Blasenruptur), neurogene Blasen-funktionsstörungen und urethrale Muskel-spasmen kommen bei Kaninchen in Frage. Sehr niedrige Harnstoffwerte können wie bei den anderen Spezies mit verminderter Leberfunktion assoziiert sein, niedrige Kreatininwerte entstehen aufgrund von Abnahme der Muskelmasse, dies tritt bei Kaninchen oft im Endstadium von Zahnerkrankungen auf und ist ein schlechtes prognostisches Zeichen.

Elektrolyte:

Calcium:

Die Niere spielt eine wichtige Rolle im Calcium-Stoffwechsel, - große Mengen werden als Calciumcarbonat im alkalischen Urin ausgeschieden. Vitamin D ist bei ausreichender Ca – Substitution über die Nahrung nicht notwendig zur Ca – Resorption, wohl aber wenn die Calciummenge in der Nahrung zu niedrig ist. Serumcalciumspiegel haben im Vergleich zu den anderen Haussäugetieren eine viel weitere physiologische Bandbreite, die renale Exkretionsrate für Calcium beträgt beim Kaninchen ca. 45 – 60%, bei den anderen Haustieren ca. 2%. Hypocalcämien beim Kaninchen können aufgrund von Durchfall, Hypalbuminämien, späte Trächtigkeit / Laktation oder auch mangelnder Zufuhr über die Nahrung auftreten. Letzteres wird mit der Entstehung von Zahnerkrankungen in Zusammenhang gebracht. Vor allem Kaninchen ohne Auslauf, die in erster Linie Mischfutter erhalten (dabei werden die leckeren mineralstoffarmen Bestandteil herausselektiert, der Rest verschmährt, - dadurch entstehen Imbalancen in der Mineralstoffversorgung, was sich wiederum negativ auf den Knochenstoffwechsel auswirkt), sind betroffen. Hypercalcämien sind schwierig zu verifizieren, bei Verdacht sollte zusätzlich ionisiertes Kalzium bestimmt werden. Ursächlich können sein Thymome bzw. Nierenerkrankungen (dabei fällt oft ein für Kaninchen unphysiologisch klarer Harn auf) und Überversorgung über die Nahrung.

Phosphat:

Generell weisen jüngere Tiere und Rammler höhere Werte auf als Häsinnen, vermutlich weil weibliche Kaninchen durch Östradioleinfluss mehr Phosphat ausscheiden und bei Jungtieren die Phosphatausscheidung (Wachstumshormone) gehemmt wird. Hyperphosphatämien sind Überversorgung, schweren Nierenerkrankungen, Hämolyse, Weichteiltrauma, Dehydratation und

Blasenruptur assoziiert, Hypophosphatämien mit Unterversorgung, dem Einsatz von Phosphatbindern und reduzierter intestinaler Absorption.

Kalium, Natrium und Chlorid:

Erhöhungen bzw. Erniedrigungen dieser Elektrolyte weisen die gleichen Ursachen auf wie bei den anderen Haustieren. Hypokaliämie ist eine mögliche Ursachen für das „Floppy-Rabbit-Syndrom“. Dieses Syndrom umfasst den Symptomenkomplex Muskelschwäche, Parese, Paralyse, gedämpfte oder fehlende Reaktion auf äußere Reize, Kollaps, Synkope. Differentialdiagnosen für dieses Syndrom sind Hypomagnesämien, Hypercalcämien, Enzephalitozoonose, Toxoplasmose, aber auch Botulismus. Bei dieser Symptomatik immer Elektrolyte abklären!

Erkrankungen der Niere und der harnableitenden Wege:

Erkrankungen wie Nierenabszesse, Pyelonephritis, Staphylokokken-assoziierte Nephritis, maligne Neoplasien treten auf. Weiters renale Amyloidose aufgrund chronischer Entzündungsprozesse, Nierenfibrose (bei Enzephalitozoonose, verursacht eine milde, oft auch latente chronische Niereninsuffizienz, Harnstoff und Kreatinin sind nur geringgradig erhöht) und Nephrolitiasis kommen vor. Die beiden letztgenannten sind bei Kaninchen relativ häufig anzutreffen. Um diese Erkrankungen voneinander abzugrenzen bedarf es weiterer Untersuchungen mittels Ultraschall, serologischer Abklärung (hinsichtlich Enzephalitozoonose) bzw. Zytologie/Histologie. Nieren- und Aortenverkalkung kann bei Kaninchen mit gestörter Nierenfunktion und damit gestörter Kalziumausscheidung zusätzlich gefunden werden. Erkrankungen der unteren Harnwege stellen ähnlich wie bei den Hauskatzen ein sehr häufiges Problem der Heimkaninchen dar. Prädisponiert sind bewegungsarme, adipöse Tiere, die ausschließlich im Haus gehalten werden. Der ungewöhnliche Calciumstoffwechsel und die hierbei anfallenden Calciumcarbonate spielen dabei eine Rolle. Grundsätzlich ist aber anzumerken, dass weniger die großen Mengen an Kalzium problematisch sind, die Niere ist ja gut an deren Ausscheidung angepasst, sondern viel mehr die nicht artgerechte Haltung und das daraus resultierende unphysiologische Verhalten bezüglich des Harnabsatz. Harnretention und daraus entstandener stärker konzentrierter Harn sind die eigentlich begünstigenden Faktoren, die zur Sludge- und Harnsteinbildung führen. Bei Heimkaninchen ist die Harnabsatzfrequenz deutlich reduziert im Vergleich zu ihren freilebenden Artgenossen, besonders bei einzeln gehaltenen kastrierten Kaninchen, da der Stimulus sein Revier zu markieren für diese Tiere wegfällt (schon Kaninchen, die zu zweit gehalten werden

setzen deutlich öfter Harn ab als Einzeltiere), weiters setzen Wildkaninchen niemals Harn in ihren Bau ab, sondern nur draußen. Haustiere, die ausschließlich in Käfigen gehalten werden, haben diese Möglichkeit nicht und versuchen oft den Harnabsatz so lang als möglich zurückzuhalten. Bei adipösen Tieren kommt noch hinzu, dass ihr Gewicht bzw. daraus resultierende schmerzhafte Erkrankungen im Bereich der Wirbelsäule (Spondylitis) oder auch Pododermatitis sie daran hindert die für den Harnabsatz physiologische Körperhaltung einzunehmen, der dann soweit es geht vermieden wird. Geringe Aufnahme von Wasser bzw. das fehlende Anbieten von ausreichend frischem Wasser, ausschließliche Fütterung von Trockenfutter und Heu können erschwerend hinzukommen. Abschließend ist zu sagen, dass Kaninchen mit einer Überversorgung an Calcium gut zurechtkommen, wenn die Haltung artgerecht ist und die Tiere genügend Wasser aufnehmen. Sind allerdings bereits Probleme aufgetreten muss der Kalziumgehalt in der Nahrung deutlich gesenkt werden. Inkontinenz verursacht immer begleitend eine Dermatitis der Haut um die Anogenitalregion. Gründe hierfür sind neurologische Probleme (beispielsweise Enzephalitozoonose, Erkrankungen der Wirbelsäule – Abszess oder Trauma), Schmerzen beim Harnabsatz bedingt durch Zystitis, Urolithiasis, und Schmerzen bei der Einnahme der richtigen Position (Pododermatitis, Spondylitis).

Exokriner / Endokriner Pankreas:

Amylase wird beim Kaninchen fast ausschließlich im Pankreas produziert, kaum in den

Speicheldrüsen bzw. Darm und nicht in der Leber. Die Halbwertszeit im Plasma beträgt allerdings nur 97 min (beim Hund beträgt diese ca. 5 Stunden), Erhöhungen sind also schwer zu erfassen. Die Lipaseaktivität liegt beim Kaninchen generell etwas höher als bei den anderen Tierarten, die Amylaseaktivität etwas niedriger. Erhöhungen sind mit Erkrankungen des Pankreas assoziiert, aber auch bei Niereninsuffizienz, Stress und Glukokortikoid - Gabe zu finden. Beim Kaninchen ist eine besonders deutliche Stresshyperglykämie zu beobachten, Werte bis 15 mmol/l sind als physiologisch zu betrachten. Bei Verdacht auf DM sollten die Fructosamine mitbestimmt werden. Auch schwere Erkrankungen wie Ileus, Magenüberladung, frühe mukoide Enteropathie können sehr hohe Glukosewerte hervorrufen. Hypoglykämie tritt auf bei hepatischer Lipidose, mukoider Enteropathie (im späteren Verlauf) und Sepsis. Diabetis mellitus: Genetische Prädisposition und zusätzliche Umwelteinflüsse spielen eine Rolle. Als Ursache wird ein Defekt in der Inssulinsekretion vermutet, Kaninchen weisen dann eine Hypergranulation der Betazellen auf, die Insulinfreisetzung ist somit stark beeinträchtigt. Symptome wie Polyphagie, Polyurie, Polydipsie, Abmagerung und Katarakt können beobachtet werden. Labordiagnostisch fallen zum Teil sehr hohe Glukosewerte auf (bis 49 mmol/l), Glucosurie, erhöhtes spezifisches Harngewicht aber keine Ketonurie können gefunden werden. Pathohistologisch soll noch angemerkt werden, dass bereits beim latenten DM eine Hypergranulation der Inselzellen gesehen werden kann.

Kaninchenkrankheiten	betrifft vor allem	veränderte Laborparameter	Häufigkeit
Leberkokzidiose	Jungtiere	Leberenzyme ↑↑, Albumin ↓, Bilirubin ↑ (Vitamin A ↓, Vitamin E ↓)	+++
Hepatische Lipidose	adipöse Tiere	Leberenzyme ↑↑, Ketonkörper ↑, Gallensäuren ↑, Chol. / Triglyzeride ↑	+++
Leberneoplasie	ältere Tiere	Leberenzyme bis ↑↑↑, Bilirubin ↑, Gallensäuren ↑	(+)
Leberabszess	-	Leberenzyme bis ↑↑↑, Bilirubin ↑, Gallensäuren ↑	+
toxische bedingte Hepathopathien	Anamnese!	Leberenzyme ↑, Bilirubin ↑, Gallensäuren ↑	+
RHD	adulte Tiere	meist Tod ohne Symptomatik	(+)
Fasciolose	nur bei Kaninchen mit Freilauf	ggr. Anämie, Eosinophilie, Albumin ↓, Leberenzyme ↑	(+)
Enzephalitozoonose	auch Wohnungstiere	Harnstoff / Kreatinin meist nur geringgradig erhöht	++
Harnkonkremente / Sludge	Wohnungstiere	Harnstoff / Kreatinin bis zu ↑↑↑	+++
Diabetes mellitus	-	Glukose bis zu ↑↑↑, Triglyzeride ↑, Cholesterin ↑, keine Ketonurie	+