

Blutuntersuchung bei Kleinsäufern – Parameter und Interpretation

Jutta Hein

Wenn Kleinsäuger mit unspezifischen Symptomen in der tierärztlichen Praxis vorgestellt werden und Anamnese, klinische Untersuchung, Urinuntersuchung und bildgebende Diagnostik keine klare Diagnose liefern, hilft oft nur die Blutuntersuchung weiter. Ist das „wo“, „was“, „wie viel“ und „wie“ der Blutentnahme geklärt (s. „Blumentnahme und Verweilvenenkatheter beim Kaninchen“) und ausreichend Blut entnommen, geht das Blut zur Analyse. Und nun? Welche Parameter sind wichtig? Welche Faktoren können sie beeinflussen? Und welche Besonderheiten sind bei der Interpretation zu berücksichtigen?

Auswahl der Parameter

Je nach Verdachtsdiagnose können **einzelne Parameter** bestimmt werden, oder es werden „Profile“ gewählt. Ein kleines „Heimtierprofil“ umfasst zumeist:

- ein Blutbild mit Differentialblutbild
- 2 Leberparameter (GLDH, ALT oder AST)
- 2 Nierenparameter (Harnstoff, Kreatinin)
- Substratkonzentrationen (Glukose, Bilirubin, Albumin, Gesamteiweiß)
- teilweise Elektrolytkonzentrationen (Kalium, Kalzium, Natrium, Phosphat)

Treten hier Veränderungen auf, können weitere Enzymaktivitäten und Substratkonzentrationen nachgefordert werden. Wenn eine ausreichende Plasma- oder Serummenge zur Verfügung steht (mindestens 0,5 ml), kann gleich ein „großes Heimtierprofil“ angefordert werden, das alle wichtigen Analyseparameter (inklusive Fruktosamin- und Fettkonzentrationen, Muskelenzyme etc.) umfasst.

Hormone, wie z.B. Thyroxin beim Meerschweinchen oder Geschlechtshormone

beim Frettchen, werden auf Anforderungen ebenfalls aus Serum/Plasma bestimmt. **Antikörperkonzentrationen** (z.B. *Encephalitozoon-cuniculi*-Antikörper) können ebenfalls aus Serum (oder Plasma) bestimmt werden. Für **Erregernachweise** mittels PCR ist Vollblut erforderlich.

Einflussfaktoren

Blutbild

Einen wesentlichen Einfluss auf die Aussagekraft von Blutbefunden hat die **Wahl der Blutprobengefäße**. Für die Bestimmung des Blutbildes sind beim Kleinsäuger zwar prinzipiell EDTA- und Heparin-Blut geeignet, EDTA-Blut ist aber die bessere Wahl, da es weniger schnell gerinnt und von den meisten Analysegeräten so besser gemessen werden kann.

Das Mitschicken von 1 oder 2 **in der Praxis angefertigten Blutausstrichen** erweist sich immer dann als lohnend, wenn im Labor Mikrogerinnsel nachgewiesen werden und deshalb nicht mehr gemessen werden kann, oder wenn zu wenig Material für eine Kontrollmessung vorhanden ist. Ist dann bereits ein Blutausstrich vorhanden, kann zumindest das wichtige Differentialblutbild ausgezählt werden.

Zur Gerinnselbildung in Vollblutproben kommt es immer dann, wenn

- der Blutfluss bei der Entnahme zu langsam war und/oder
- das Blut nicht ausreichend Kontakt zum Gerinnungshemmer im Gefäß bekommen hat.

Einen genügend schnellen Blutfluss erzielt man durch Verwendung möglichst **großlumiger Kanülen** (20–21 G, Kennfarbe Gelb oder Grün, ggf. ohne Konus oder mit Aufsatz von Multivetten® mit

Kapillarwirkung). Dreht man das Blutgefäß beim Eintropfen leicht, hat das Blut gleichmäßig Kontakt zu dem Gerinnungshemmer und kann nach dem Verschließen zudem durch leichtes Schwenken (nicht Schütteln!) optimal durchmischt werden.

Klinische Chemie

Obwohl für viele klinisch-chemischen Parameter Messungen nur für Serumproben validiert sind, liefern bei fast allen Parametern sowohl Serum als auch Plasma repräsentative Ergebnisse. Was aber einen großen Einfluss auf die Höhe der gemessenen Parameter hat, ist, ob Vollblut eingeschickt wurde und/oder ob das Serum/Plasma korrekt nach der vorgeschriebenen Zeit (Serum-Standzeit: 30 Min, Plasma: keine Standzeit erforderlich) aus Vollblut gewonnen und optimal (leicht gekühlt) gelagert wurden.

Die **Lagerung von Vollblut** führt zum Verbrauch von Substraten durch die Blutzellen (falsch niedrige Ergebnisse) und die **Hämolyse** zur Freisetzung zahlreicher Parameter in das Serum/Plasma (falsch hohe Ergebnisse).

Hämolyse kann zu

- einem Aktivitätsanstieg von LDH, AST (GOT), ALT (GPT), CK und α -Amylase,
- einer Konzentrationserhöhung von Gesamtprotein, Bilirubin, Phosphor und Kalium (Murray 2000, Campell 2012) und
- einem Konzentrationsabfall v.a. der Glukose führen.

Lipämie und **Ikterus** entstehen nicht nachträglich, beeinflussen aber ebenfalls die Konzentrationsmessung verschiedener Parameter, wie z.B. Gesamteiweiß, Albumin, Glukose, Bilirubin, Kalzium, Phosphat und Fruktosamin.

Tab. 1 Hämatologische Parameter. Material: EDTA- oder ggf. Lithium-Heparin-Vollblut + Blutausstrich.

| Parameter | Bedeutung |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erythrozyten | <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl roter Blutkörperchen • Grad der Sauerstoffversorgung |
| Erythrozytenindices (MCV, MCHC, MCH) | <ul style="list-style-type: none"> • Größe und Hämoglobinbeladung der Erythrozyten • Beurteilung von Anämien und dem Grad der Regeneration (insb. MCV) |
| Leukozytenzahl ges. | <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl weißer Blutkörperchen • Status der Immunabwehr |
| Differentialblutbild | <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierung der weißen Blutzellen in Lymphozyten, neutrophile (stabkernige, segmentkernige), eosinophile und basophile Granulozyten; beim Kleinsäuger von besonderer Bedeutung, da die meisten Verschiebungen innerhalb des Referenzbereichs stattfinden. |
| Thrombozytenzahl | <ul style="list-style-type: none"> • Gerinnungsparameter |

Aussagekraft der Referenzbereiche

Wird die Blutprobe ins Labor geschickt, kommen die gemessenen Werte üblicherweise mit Referenzbereichen zurück. Aber woher kommen diese Referenzwerte und wie aussagekräftig sind sie?

Referenzbereiche sind von zahlreichen Faktoren abhängig:

- Tiermaterial (Tierzahl, Rasse, Alter, Geschlecht)
- Blutentnahmemethode (Punktionsstelle, Sedation, Stabilisatoren etc.)
- Testverfahren (Labor, Gerät, Analyseverfahren, Messschwankungen etc.)
- Referenzwertart (Mittelwert, Median, einfache oder doppelte Standard-

abweichung, 95%-Perzentil, 90%-Konfidenzintervall, Range)

Diese Faktoren bestimmen, wie eng oder weit ein Referenzbereich ist. Steht ein Referenzbereich in einem Buch ohne Quellenangabe, kann man also gar nicht wissen, ob der Wert überhaupt auf das Tier, die Blutentnahmemethode und das verwendete Messverfahren übertragen werden kann. Labore stützen ihre Werte zumeist auf publizierte Studien (Kaninchen, Meerschweinchen, Chinchilla, Frettchen) und passen sie je nach Messgerät und Verfahren leicht an, was dem Tierarzt die Beurteilung erleichtert.

Aber ist ein Tier krank, nur weil der gemessene Wert um einen Punkt außerhalb des Referenzbereichs ist? Nein – es gibt leider kein Schwarz oder Weiß!

Bei Wiederholungsmessungen kommt es oft zu **Abweichungen bis zu 10%** um den gemessenen Wert, was schnell zu einem „innerhalb“ oder „außerhalb“ des Referenzbereichs führen kann. Außerdem sind manche Referenzbereiche durch Auswahl der Tiere und Referenzbereichsangaben so eng oder weit, dass Werte sowohl von gesunden als auch von kranken Tieren innerhalb des Referenzbereichs liegen können. Hinzu kommen Messfehler und die Beeinflussung der Parameter durch z. B. Hämolyse. Daher sollten kleine Abweichungen einzelner Parameter keinesfalls überinterpretiert oder als Entscheidung für „gesund“ oder „krank“ gewertet werden, v.a. dann, wenn Hämolyse oder Lipämie im Spiel ist. Pas-

sen Ausreißer nicht in das Gesamtbild, sollten sie hinterfragt und die Messung ggf. wiederholt werden.

.konkret

Im Zweifelsfall gilt immer „Klinik“ vor „Laborwert“. Auch bei Kontrollen sollte die Therapie nicht der Höhe des Laborwertes, sondern der klinischen Besserung angepasst werden.

Tierartliche Besonderheiten Blutbild

Im Gegensatz zu Hund und Katze besitzen Kaninchen, Meerschweinchen, Chinchilla, Degu und Kleinnager ein **lymphozytäres Blutbild**, d.h. gesunde Tiere haben deutlich mehr Lymphozyten als Granulozyten. Auch Frettchen haben kein neutrophiles Blutbild, sondern ein 50:50-Blutbild mit Tendenz zum lymphozytären Blutbild.

Bei reaktiven Prozessen wie Entzündungen und bakteriellen Infektionen steigt die Zahl der neutrophilen Granulozyten auch bei Kleinsäufern, während die Zahl der Lymphozyten abnimmt. Hierbei kommt es nur sehr selten zur Leukozytose mit vermehrtem Auftreten von stabkernigen neutrophilen Granulozyten (sog. Linksverschiebung). Akute Infektionen zeigen sich bei Kleinsäufern meist nur durch **Umkehrung des Verhältnisses von Lymphozyten zu Segmentkernigen** (sog. „Pseudolinksverschiebung“, ► **Abb. 1**). Auch bei Lymphomen treten

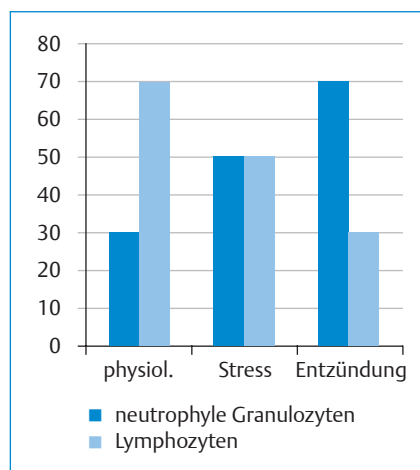


Abb. 1 Schematische Darstellung der Veränderungen im weißen Blutbild bei Kleinsäufern mit lymphozytärem Blutbild (y-Achse: Zellzahl in %). © J. Hein

eher keine oder nur milde Leukozytosen mit Lymphozytose auf (Ausnahme: leukämisches Lymphom des Meerschweinchens). Eine **Eosinophilie** kann auch bei Kleinsäufern Hinweis auf Parasitenbefall und Gewebsschädigungen sein. Allergien spielen beim Kleinsäuger bisher noch eine sehr untergeordnete Rolle. Nur beim Kaninchen scheint die Zahl der eosinophilen Granulozyten nicht über 4% der Gesamtleukozytenzahl hinaus anzusteigen, unabhängig von der Ursache der Eosinophilie.

Veränderungen im roten Blutbild, wie z.B.

- Erythrozytose durch Dehydratation,
- regenerative „Jungtieranämie“ (Tiere < 8 Wochen) und
- milde aregenerative Anämie infolge chronischer Krankheiten

kommen auch bei Kleinsäufern vor. Da der Zellumsatz bei Kleinsäufern höher

als bei Hund und Katze ist, ist ein gewisser Grad an **Regeneration** (Anisozytose, Polychromasie) bei ihnen physiologisch. Stärkere Anämien sind meist regenerativ und beruhen auf Blutungen (nach außen, in die Körperhöhlen, den Darm oder den Urogenitaltrakt) oder auf extravasalen Hämolysen wie bei Milztumoren. Intra-vasale Hämolysen (mit Hyperbilirubinämie) durch Parasiten und autoimmune Prozesse sind eher ungewöhnlich. Als Maß für die Regeneration kann auch die Bestimmung der Retikulozytenzahlen dienen. Da die Retikulozyten bei Kleinsäufern aber in verschiedenen Reifungsstadien und unterschiedlich lange im Blut vorhanden sind, bleibt diese Untersuchung und v.a. die Beurteilung derzeit noch erfahrenen Mikroskopierern vorbehalten.

Klinische Chemie

Die Messung der klinisch-chemischen Blutparameter (aus Serum oder Heparin-

Plasma) bietet auch bei Kleinsäufern gute Möglichkeiten, Organschäden und metabolische Störungen zu erkennen, umfasst aber auch einige Besonderheiten.

Soll die **Leberfunktion** überprüft werden, empfiehlt es sich zunächst:

- die Enzymaktivitäten von GLDH und ALT oder AST (+ CK) zu bestimmen und
- die in der Leber gebildeten Substrate (Glukose, Albumin, Harnstoff, Bilirubin) mit zu berücksichtigen.

Sind die Leberenzymaktivitäten im Referenzbereich, die Lebersubstratkonzentrationen aber sehr niedrig, sollte an eine Leberzirrhose gedacht werden. Die **GLDH**-Aktivität ist bei Kleinsäufern ein sensibler und leberspezifischer Parameter. Ein Anstieg der GLDH-Aktivität wird bereits nach kurzer Anorexie aber auch zu Beginn akuter Hepatopathien beobachtet. Ihm folgt der Anstieg der **ALT**- und

Tab. 2 Klinisch-chemische Parameter. Material: Serum oder Li-Heparin-Plasma.

| Parameter | Bedeutung |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enzyme | |
| Leberenzyme | <ul style="list-style-type: none"> • Freisetzung bei Leberzellschädigung • gute Reaktivität der GLDH (akut), gefolgt von ALT und AST (auch Muskel) • GGT und AP reaktionsträge |
| Muskelenzyme (CK, LDH, CHE, AST) | <ul style="list-style-type: none"> • stark abhängig von Muskelmasse, Bewegung und ggf. Injektionen |
| Pankreasenzyme (α-Amylase, Lipase) | <ul style="list-style-type: none"> • Sekretionsenzyme • Bedeutung bei Herbivoren und Granivoren noch unklar • Interpretation beim Fleischfresser wie bei Hund und Katze |
| Substrate | |
| Zuckerstoffwechsel (Glukose, Fruktosamin) | <ul style="list-style-type: none"> • Glukose-Verbrauch im Vollblut • bei Verdacht auf Diabetes mellitus oder Insulinom (keine Vollbluteinsendung, Zeitpunkt der letzten Futteraufnahme berücksichtigen) |
| Fettstoffwechsel (Triglyceride, Cholesterin) | <ul style="list-style-type: none"> • bei Fleischfressern abhängig vom Zeitpunkt der letzten Fütterung |
| Proteinstoffwechsel (Gesamteiweiß, Albumin) | <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss auch durch Hydrationsstadium • Auftrennung durch Elektrophorese möglich |
| Leberfunktion (Harnstoff, Albumin, Glukose, Gerinnungsparameter) | <ul style="list-style-type: none"> • Bilirubin: auch prä- und posthepatischer Einfluss • Serumgallensäuren: Abflussstörung • auch Konzentrationen von Glukose, Albumin, Harnstoff und Gerinnungsfaktoren bei der Beurteilung mit berücksichtigen |
| Nierenfunktion (Harnstoff, Kreatinin) | <ul style="list-style-type: none"> • auch abhängig von prä- und postrenalen Faktoren • Harnstoffkonzentration abhängig von der Proteinaufnahme • Kreatininkonzentration abhängig von der Muskelmasse |
| Elektrolyte | |
| Kalzium, Phosphat, Magnesium, Natrium, Kalium, Chlorid, Eisen | <ul style="list-style-type: none"> • Hinweise auf Stoffwechselentgleisungen, metabolische Störungen, Nierenfunktion etc. |

AST-Aktivität. Da eine erhöhte AST-Aktivität aber auch aus der Muskulatur stammen kann, sollte die AST-Aktivität nie ohne Hinzuziehung eines anderen Muskelparameters beurteilt werden.

AP und GGT gelten bei Kleinsäugetern als sehr reaktionsträge und haben entsprechend wenig Aussagekraft.

Die Aktivitäten der **Muskelenzyme** (CK, LDH, AST, CHE [Cholinesterase]) sind stark von der Haltung der Tiere abhängig und können auch durch vermehrte, physiologische Bewegung (Einfangen) oder aber intramuskuläre Injektionen beeinflusst werden. Bei Hämolyse werden CK, LDH, AST (und ALT) zudem vermehrt aus Erythrozyten frei und täuschen Probleme vor, wo möglicherweise keine sind.

Der Anstieg der **Nierenparameter** (Harnstoff- und Kreatininkonzentration) erfolgt auch bei Kleinsäugetern infolge von:

- prärenalen Ursachen (Dehydratation, isoliert auch Magen-Darm-Blutungen [Harnstoff], Muskelschäden [Kreatinin])
- renalen Ursachen (akute oder chronische Niereninsuffizienz)
- postrenalen Ursachen (Obstruktion der harnableitenden Wege)

Die Harnstoffkonzentration ist bei herbivoren Kleinsäugetern (Kaninchen, Meerschweinchen, Chinchilla und Degu), wegen ihrer geringen Proteinaufnahme, sehr verlässlich, kann aber auch bei Magen-Darm-Blutungen erhöht sein. Bei anderen karni- oder insektivoren Kleinsäugetern ist die Harnstoffkonzentration abhängig vom Zeitpunkt der letzten Proteinaufnahme. Die Kreatininkonzentration dagegen ist maßgeblich abhängig von der Muskelmasse und der Bewegungsaktivität der Tiere.

Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel der Kleinsäugeter sind abhängig vom Ernährungstyp. Herbivoren Kleinsäugeter sind nie nüchtern und haben entsprechend höhere **Glukosekonzentrationen** im Blut als nüchterne Fleischfresser. Besonders Kaninchen sind zudem in Stress- und Hungerphasen in der Lage, massiv Kohlenhydrate zu bilden, sodass die Glukosekonzentrationen bei ihnen auch gerade in Anorexiephasen oder bei Darmverschlüssen deutlich ansteigen können (Ausnahme: hoher Verbrauch bei Sepsis oder Tumoren). Sie besitzen zudem einen trägen Kohlenhydrat- und einen aktiven Fettstoffwechsel. Das führt dazu, dass bei ihnen physiologischerweise auch die **Fruktosaminkonzentration** dauerhaft hoch ist (> 500 µmol/l, Werte wie beim Diabetes mellitus der Katze). Zudem mobilisieren sie bei Anorexie schnell Fette und neigen so zur Leberlipidose. Hypoglykämien sind bei Pflanzenfressern, insbesondere bei Kaninchen, ein sehr seltener Befund (nach Harcourt-Brown, 2012: bei Kaninchen < 2%) und sollten immer kritisch hinterfragt werden (Verbrauch bei Vollbluteinsendung etc.).

NexGard[™]
Afoxolaner

Einmal im Monat ist NexGard-Tag

EINE ORALE INNOVATION GEGEN
ZECKEN & FLÖHE – PERFEKT ABGESTIMMT
AUF DIE GELERNT 4-WOCHEN-ROUTINE



Gezielt dosiert

ohne den Körper unnötig zu belasten – mit dem neuen Wirkstoff Afoxolaner



Lecker

mit Rindfleischgeschmack und damit wie eine Belohnung für den Hund



Eine saubere Lösung

für sorgloses Kuscheln auch direkt nach der Anwendung



NexGard Kautabletten für Hunde 2–4 kg, > 4–10 kg, > 10–25 kg, > 25–50 kg. **Wirkstoff:** Afoxolaner. **Zusammensetzung:** 1 Kautablette enthält: Hunde 2–4 kg: 11,3 mg Afoxolaner. Hunde > 4–10 kg: 28,3 mg Afoxolaner. Hunde > 10–25 kg: 68,0 mg Afoxolaner. Hunde > 25–50 kg: 136,0 mg Afoxolaner. **Anwendungsgebiete:** Zur Behandlung eines Flohbefalls (*Ctenocephalides felis* und *C. canis*) bei Hunden für mindestens 5 Wochen. Das Tierarzneimittel kann als Bestandteil der Behandlungsstrategie gegen die allergische Flohdermatitis (FAD) eingesetzt werden. Zur Behandlung eines Zeckenbefalls bei Hunden (*Dermacentor reticulatus*, *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus*). Eine Behandlung tötet Zecken für bis zu 1 Monat ab. Flöhe und Zecken müssen am Wirtstier anheften und mit der Nahrungsaufnahme beginnen, um dem Wirkstoff ausgesetzt zu werden. Die Wirkung beginnt bei Flöhen (*C. felis*) innerhalb von 8 Stunden, bei Zecken (Tot) innerhalb von 48 Stunden nach der Anheftung. **Gegenanzeigen:** Nicht anwenden bei bekannter Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff oder einem der sonstigen Bestandteile. **Nebenwirkungen:** Keine. **Verschreibungspflichtig.** **Pharmazeutischer Unternehmer:** Merial GmbH, Am Söldnermoos 6, D-85399 Hallbergmoos. **Für Österreich: Weitere Angaben zu Nebenwirkungen, Wechselwirkungen und zu den besonderen Warnhinweisen zur sicheren Anwendung sind der „Austria Codex-Fachinformation“ zu entnehmen.** **Abgabe:** Rezept- und apothekenpflichtig. **Packungsgrößen:** 1, 3 oder 6 Kautablette(n). **Zulassungsinhaber:** Merial S.A.S., Lyon, Frankreich. **Hersteller:** Merial S.A.S., Toulouse, Frankreich. **Vertrieb:** Richter Pharma AG, A-4600 Wels.

Tab. 3 Spezielle Untersuchungen.

| Parameter | Bedeutung |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Retikulozyten | <ul style="list-style-type: none"> • Blutausstrich aus Vollblut, spezielle Färbung • Zählung mikroskopisch (erfahrener Untersucher) • Hinweis auf Grad der Regeneration bei Anämien |
| Elektrophorese | <ul style="list-style-type: none"> • aus Serum oder Plasma • Auftrennung der Proteine (Albumin, α-, β-, γ-Globuline) |
| Hormone | |
| T4, TSH | <ul style="list-style-type: none"> • Schilddrüsenfunktion |
| Cortison | <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung bei Verdacht auf Hyperkortisolismus (nicht Frettchen!) • tageszeitliche Schwankungen • Referenzbereiche? |
| Geschlechtshormone (Androstendion, 17-Hydroxyprogesteron, Östrogen) | <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung bei Verdacht auf Hyperadrenokortizismus und/oder Hyperöstrogenismus des Frettchens |
| Insulin | <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung bei Verdacht auf Insulinom (Frettchen) • nicht Routine |
| Erregernachweis | <ul style="list-style-type: none"> • PCR aus EDTA-Blut |
| Antikörperbestimmung | <ul style="list-style-type: none"> • aus Serum/Plasma • bei Verdacht auf <i>Encephalitozoon cuniculi</i>, <i>Treponema cuniculi</i>, RHD, Myxomatose, LCM etc. |
| Blutgas | <ul style="list-style-type: none"> • spezielle Stabilisatorröhrchen, komplette Füllung, schnelle Verarbeitung erforderlich • kaum Referenzwerte (bisher kaum Einsatz) |
| Gerinnung | <ul style="list-style-type: none"> • spezielle Stabilisatorröhrchen, genaue Füllung erforderlich • keine Referenzwerte (bisher kaum Einsatz) |

Die **Fruktosaminmessung** ist sehr anfällig für Störungen und sollte insbesondere bei Hämolyse mit Vorsicht interpretiert werden.

Die **Proteinkonzentration** bei Kleinsäu-
gern wird v.a. von

- Bildung (Leber),
- Verlust (Blutung, Darm, Nieren, Körperhöhlen) und
- Hydratationsstatus

beeinflusst. Krankheiten, die mit einer Hypergammaglobulinämie einhergehen, sind bisher kaum bekannt (Ausnahme: Aleutenkrankheit des Frettchens).

Bei den **Elektrolytkonzentrationen** der Kleinsäuger ist Folgendes zu beachten. Da die Kalziumaufnahme – zumindest bei den herbivoren Kleinsäu-
gern – nahrungabhängig erfolgt, ist auch die Kalziumkonzentration im Serum nahrungabhängig. Sie unterliegt teilweise starken Schwankungen, die aber scheinbar nur wenige Symptome hervorrufen. Liegen hohe Kaliumkonzentrationen vor, sollte zunächst immer überprüft werden, ob die Probe hämolytisch war. Eine Hämolyse

erklärt oft, warum hohe und scheinbar mit dem Leben nicht mehr vereinbare Kaliumkonzentrationen ohne klinische Konsequenzen bleiben.

Was tun, bis der Blutbefund da ist?

Abhängig vom Allgemeinzustand des Patienten erfolgt zunächst die Stabilisierung nach dem **ABC-F-Schema** (Airways, Breathing, Circulation, Feeding):

- Sicherstellung einer effizienten **Atmung** (ggf. Freiräumen der Atemwege, Sauerstoff anbieten)
- Stabilisierung der **Kreislauffunktion** (Wärme, Infusion: mindestens Erhalt 50 ml/kg/d Vollelektrolytlösung, Glukoselösung nur bei nachgewiesener Hypoglykämie)
- Aufrechterhaltung der **Magen-Darm-Funktion** (Problem identifizieren, füttern)

Bei herbivoren Kleinsäu-
gern ist die Magen-Darm-Funktion besonders wichtig. Je nach Grundproblem werden Analgetika (Metamizol und ggf. nichtsteroidale Antiphlogistika [Cave: Dehydratation, Nie-

renfunktion]), motilitätssteigernde und antiemetische Präparate (Metochlopramid, Cisaprid) u.a. zugegeben. Die weitere Medikation erfolgt nach Vorliegen der Befunde.

Fazit

Auch bei Kleinsäu-
gern ist die Labor-
diagnostik oft unumgänglich zur sicheren Diagnosestellung und effektiven Therapie. Fundiertes Wissen über Präanalytik und tierartliche Besonderheiten ist Voraussetzung für die korrekte Interpretation der Resultate.

Online zu finden unter

<http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1384447>

Literatur

Literatur bei der Verfasserin

Dr. Jutta Hein

Diplomate ECZM (Small Mammal),
Zbz. Heimtiere/Kleinsäuger
Kleintierklinik Augsburg, synlab.vet Augsburg
www.heimtieraerztin.de