



BIOCONTROL
Veterinär. Labor. Partner.

Fachinformation

Urinanalyse

Ein unterschätztes Diagnostikum



Polyurie/Polydipsie, Dysurie, Strangurie, Pollakisurie ...

Es gibt viele Symptome bei Hund und Katze für die eine Urinuntersuchung einen wichtigen diagnostischen Schritt darstellt.

Auch über den Harntrakt hinausgehend kann eine Urinuntersuchung bei der Abklärung von metabolischen Erkrankungen (z. B. Diabetes mellitus) oder Hepatopathien hilfreich sein.

Doch was gibt es aus labordiagnostischer Sicht zu beachten und wie kann ich die Ergebnisse interpretieren?

Präanalytische Besonderheiten

Idealerweise sollte Urin innerhalb von 30 Minuten nach der Probengewinnung untersucht werden, da sich einige Faktoren bei einer längeren Lagerungszeit verändern können.

Dies betrifft u. a. biochemische Reaktionen auf dem Urin-Stick (v.a. Bilirubin, Glukose, seltener pH). Weiterhin können sich bestimmte Kristalle bilden oder abbauen.

Auch der Nachweis von Bakterien kann je nach Lagerungszeit und Temperatur verändert sein (vermehrtes Wachstum bei Lagerung bei Raumtemperatur, ggf. auch als Kontamination; falsch-negative Befunde bei Lagerungszeit über mehr als 24 Stunden im Kühlschrank).

Sofern eine zeitnahe Untersuchung nicht möglich ist, sollte der Urin in einem dicht verschlossenen Gefäß im Kühlschrank aufbewahrt und direkt vor der Untersuchung wieder schonend auf Raumtemperatur gebracht werden.

Von einer Untersuchung nach einer Lagerungszeit von mehr als 24 Stunden ist im Allgemeinen abzuraten.

Für die Interpretation der Befunde sind detaillierte Informationen zum Urin essentiell:

- Handelt es sich um Morgenurin oder über den Tag gesammelten Urin?
- Steril gewonnenen Urin (Zystozentese), aufgefangen oder Katheterurin?
- Die Methode der Uringewinnung sowie Datum und Uhrzeit sollten vermerkt werden, um eine adäquate Interpretation zu ermöglichen.

Die klassische Urinuntersuchung umfasst:

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Makroskopie
(Farbe, Trübung, Geruch) 2. Urin-Stick 3. Urin-Protein-Creatinin Quotient (UPC) | <ol style="list-style-type: none"> 4. Spezifisches Gewicht 5. Sedimentuntersuchung 6. Weitere Untersuchungen (Zytologie, bakteriologische Untersuchung, etc.) |
|---|---|

Zu 1. Makroskopie

Normaler Urin bei Hund und Katze ist hellgelb bis gelb und teils intensiv riechend.

Die Farbe des Urins ist abhängig von seiner Konzentration (dunkelgelb in stark konzentriertem Urin, hellgelb bis klar bei verdünntem Urin).

Weiterhin kann Bilirubin zu einer Gelbfärbung oder das Vorhandensein von Blut, Hämoglobin oder Myoglobin zu einer Rotfärbung führen.

Physiologischer Urin (Hund, Katze) ist klar bis ganz geringgradig eingetrübt.

Eine vermehrte Trübung kann durch eine erhöhte Zellzahl (Erythrozyten, Leukozyten), Kristalle, Bakterien, Fett, Spermien oder Kontaminationen bedingt sein.

Zu 2. Urin-Stick

Mittels Dipstick können verschiedene biochemische Marker semiquantitativ beurteilt werden.

Eine starke Färbung des Urins (z. B. durch Blut oder starke Konzentration des Urins) kann das Ablesen erschweren oder zu falsch-positiven Testergebnissen führen.

Eine korrekte Einhaltung der Hersteller-Angaben (z. B. Zeit bis zum Ablesen der Probe) ist essentiell, um Fehldiagnosen zu vermeiden.

Parameter, die mittels Stick bestimmt werden können, sind: Protein, pH, Glukose, Ketonkörper, Bilirubin, Blut bzw. Hämoglobin/Myoglobin und mit eingeschränkter Aussagekraft auch Nitrit.

Parameter, die auf den (in der Regel human-medizinischen) Sticks vorhanden sind, in der Tiermedizin jedoch nicht verwendet werden sollten, sind: Leukozyten, Urobilinogen und das spezifische Gewicht.

Protein

Das Protein-Feld misst überwiegend Albumin. Bence-Jones Proteine (Multiples Myelom) sind in der Regel nicht mittels Stick nachweisbar. Die Befunde sollten in Korrelation mit dem spezifischen Gewicht und der Sedimentuntersuchung interpretiert werden. Insbesondere bei Katzen ist aufgrund der geringen Spezifität eine weitere Diagnostik mittels Bestimmung des UPC bei positiven Ergebnissen anzuraten. Falsch positive Werte können bei alkalischem pH-Wert sowie bei falschem Probenhandling (bei zu langer Kontaktzeit mit dem Teststreifen) auftreten.

Weitere Informationen zu einer Proteinurie finden Sie in unserer Fachinformation „Proteinurie“.

pH

Der pH-Wert des Urins von Hunden und Katzen liegt in der Regel im sauren bis neutralen Bereich. Dies steht in Zusammenhang mit der Fütterung. Herbivoren weisen einen neutralen bis alkalischen Urin auf. Ein alkalischer pH bei Hund und Katze findet sich direkt postprandial, als Lagerungsartefakt oder bei einem bakteriellen Harnwegsinfekt.

Der pH-Wert hat auch eine Bedeutung in der Interpretation des Sediments (z. B. Bildung bestimmter Kristalle begünstigt).

Es ist zu beachten, dass der pH-Wert im Urin keine Rückschlüsse auf den pH-Wert im Blut zulässt.

Glukose

Ursachen einer Glukosurie umfassen eine persistierende Hyperglykämie (z. B. Diabetes mellitus, Hyperadrenokortizismus), eine transiente Hyperglykämie (z. B. Aufregung bei der Katze, Pankreatitis, postprandial) sowie eine abnormale Tubulusfunktion (Tubulusschaden z. B. bei akutem Nierenversagen, Fanconi-Syndrom, primäre renale Glukosurie, chronisch kranke Katzen). Bei Welpen < 8 Wochen kann ebenfalls eine vorübergehende Glukosurie auftreten.

Falsch positive Befunde sind möglich im Rahmen einer bakteriellen Zystitis, bei Kontaminationen (Spontanurin aus Honig- oder Marmeladenglas), bei Verwendung von alten Sticks sowie durch Kontakt mit H₂O₂ (z. B. aufgefangen vom Untersuchungstisch). Falsch negative Befunde können medikamentös bedingt sein (z. B. Vitamin C, Tetracykline) oder bei stark konzentriertem Urin, Bakteriurie oder z. B. Verwendung von kaltem Urin auftreten. Ein negatives Ergebnis dient nicht dem sicheren Ausschluss einer Glukosurie.

Ketonkörper

Der Dipstick weist Acetoacetat und in geringerem Ausmaß Aceton nach, wohingegen der bei Hund und Katze am häufigsten gebildete Ketonkörper, das beta-Hydroxybutyrat, sich nicht mit den üblichen Dipsticks nachweisen lässt.

Eine Ketonurie tritt bei negativer Energiebilanz (z. B. Diabetische Ketose bzw. Ketoazidose, Mangelernährung (Jungtiere)) auf. Davon abzugrenzen sind falsch positive Befunde, die bei konzentriertem bzw. intensiv gefärbtem Urin vorkommen können.

Bilirubin

Bei Rüden (und seltener Hündinnen) können geringen Mengen (1+ bei konzentriertem Urin) Bilirubin physiologisch im Urin auftreten. Aufgrund der recht niedrigen Nierenschwelle des Hundes für Bilirubin und der Sekretion innerhalb der Niere ist eine Bilirubinurie beim Hund häufiger als bei der Katze zu beobachten. Bei der Katze oder anderen Tierarten (außer Frettchen) ist eine Bilirubinurie immer als pathologisch anzusehen. Auslösende Ursachen umfassen eine Cholestase, Lebererkrankung oder seltener eine (intravasculäre) Hämolyse, Fieber oder Mangelernährung.

Im Rahmen einer Cholestase ist es bei Hunden aufgrund der niedrigen Nierenschwelle für Bilirubin manchmal sogar möglich, eine Bilirubinurie vor Anstieg des Bilirubins im Blut nachzuweisen.

Falsch positive Befunde aufgrund von stark konzentriertem Urin sind selten. Bei Vorliegen einer Hämaturie sind jedoch falsch positive Ergebnisse möglich. Bei Kontakt zu Tageslicht oder bei Probenalterung sind falsch negative Befunde möglich.

Blut bzw. Hämoglobin/ Myoglobin

Mit diesem Testfeld wird einerseits Blut sowie andererseits Hämoglobin oder Myoglobin nachgewiesen. Je nach Hersteller ist eine Unterscheidung diesbezüglich möglich (diffuse Farbveränderung oder gesprenkelte Farbveränderung). Im Allgemeinen sollte dieser Befund mit dem makroskopischen Bild des Urins (vor und nach Zentrifugation), dem Sedimentbefund und der Farbe des Blut-Serums (Hämolyse vorhanden?) interpretiert werden.

Die Unterscheidung von Hämoglobin und Myoglobin ist im Urin nur schwierig möglich (z. B. mittels Ammonium Sulfat Präzipitation). Erythrozyten können bei Hündinnen im Östrus sowie bei Blutungen im Urogenitaltrakt (s. S. Seite 8) auftreten.

Eine Hämoglobinurie kann bei systemischer Hämolyse (z. B. bei immunhämolytischer Anämie, Transfusionen, Hitzschlag, schwerer Hypophosphatämie) auftreten. Eine Myoglobinurie ist selten und weist auf eine schwere Rhabdomyolyse hin. Das klinische Bild sowie die hämatologische und klinisch-chemische Blutuntersuchung liefern Hinweise zur Unterscheidung zwischen Hämoglobinurie und Myoglobinurie.

Nitrit

Ein positiver Befund weist auf das Vorhandensein von (gram-negativen) Bakterien sowohl im Rahmen einer Infektion als auch einer Kontamination hin.

Ein negativer Befund schließt eine Harnwegsinfektion jedoch nicht aus, da nicht alle Bakterien Nitrat zu Nitrit reduzieren können.

Zu 3. Urin-Protein-Creatinin Quotient (UPC)

Der Urin-Protein-Creatinin Quotient (UPC) hat in der Tiermedizin den meist nicht durchführbaren Goldstandard des 24-Stunden-Sammelurins zur Quantifizierung eines Proteinverlustes abgelöst.

Das ausgeschiedene Protein wird ins Verhältnis zum ausgeschiedenen Creatinin gesetzt und ist somit nicht vom Volumen oder der Konzentration des Urins abhängig.

Dieser Test ist angeraten bei Nachweis oder Verdacht einer Proteinurie (z. B. positives Ergebnis im Stick), um diese zu verifizieren (falsch-positive Stick-Befunde sind bei stark konzentriertem Urin oder stark alkalischem Urin [$\text{pH} \geq 7,5$] möglich) und

zu quantifizieren sowie um den Verlauf einer Erkrankung zu überwachen und das Ansprechen auf Therapie zu überprüfen.

Der UPC findet somit ebenfalls Verwendung im IRIS-Staging von Nierenerkrankungen.

Aufgrund der ausgeprägten Variation des UPC bei unterschiedlichen Urinabsätzen kann eine Untersuchung aus Sammelurin oder eine serielle Messung sinnvoll sein.

Vor der Bestimmung des UPC ist eine Untersuchung des Urinsediments (ggf. steril entnommen) angeraten, da ein aktives Sediment ebenfalls mit einem erhöhten UPC einhergehen

kann (postrenale Proteinurie), die nicht hinweisend auf eine Nierenerkrankung sein muss.



ACHTUNG:
Bei aktivem Sediment ist eine Untersuchung des UPC nicht sinnvoll!

Weitere Informationen finden Sie in unserer Fachinformation „Proteinurie“.

Zu 4. Spezifisches Gewicht

Das spezifische Gewicht des Urins ist ein wichtiges Mittel zur Beurteilung der Konzentrationsfähigkeit und somit der tubulären Funktion der Nieren (weiteres siehe Fachinformation „Azotämie“).

Das spezifische Gewicht gesunder Hunde kann bei normaler Hydratation im Tagesverlauf eine starke Varianz aufweisen. Ein dehydriertes oder hypovolämisches Tier hingegen sollte Flüssigkeit über die Nieren rückresorbieren und somit einen konzentrierten Urin mit hohem spezifischem Gewicht aufweisen.

Da Hunde über Nacht ebenfalls den Urin konzentrieren, ist eine Untersuchung von Morgenurin angeraten.

Neuere Studien haben ebenfalls eine intraindividuelle Variation im Morgenurin nachweisen können, so dass eine Untersuchung aus mehreren Morgenurinen (z. B. jeweils 1 Morgenurin an 3 aufeinander folgenden Tagen) eine bessere Aussagekraft als eine Einzeluntersuchung hat.

Das spezifische Gewicht wird mittels Refraktometer bestimmt. Das Gerät sollte monatlich bis wöchentlich geeicht werden. Urin-Sticks eignen sich nicht für die Bestimmung des spezifischen Gewichts.

Bei der Interpretation des spezifischen Gewichts müssen weiterhin die übrigen Befunde des Sticks berücksichtigt werden, da z. B. Glukose und Proteine das spezifische Gewicht in geringem Maße erhöhen können („falsch-hoch“).

Zu 5. Sedimentuntersuchung

Die mikroskopische Untersuchung des Urinsediments wird mit 100-facher Vergrößerung (10x Objektiv, gelb; low-power field [LPF]) hinsichtlich des Vorhandenseins von Zylindern, Epithelzellen und großen Kristallen

sowie mit 400-facher Vergrößerung (40x Objektiv, blau; high-power field [HPF]) hinsichtlich des Vorkommens von Zellen, Kristallen und Infektionserregern durchgeführt.

Dabei sollten jeweils mindestens 10 Gesichtsfelder durchmustert werden. Je weniger Strukturen vorhanden sind, umso mehr Gesichtsfelder sollten angeschaut werden.

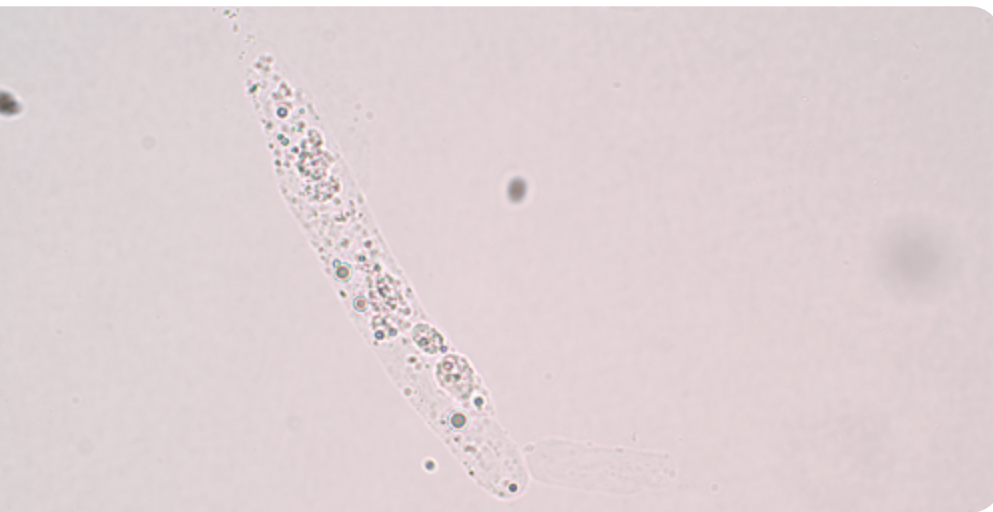


ABB. 1 zeigt einen Zylinder (hyalin-granuliert, fraglich zelluläre Komponenten) in 500-facher Vergrößerung (50x Objektiv). Gut zu sehen sind die für Zylinder typischen parallelen Wände mit klaren Grenzen und stumpfen Enden. Rechts im Bild ist ein kleiner Teil eines hyalinen Zylinders zu erkennen.

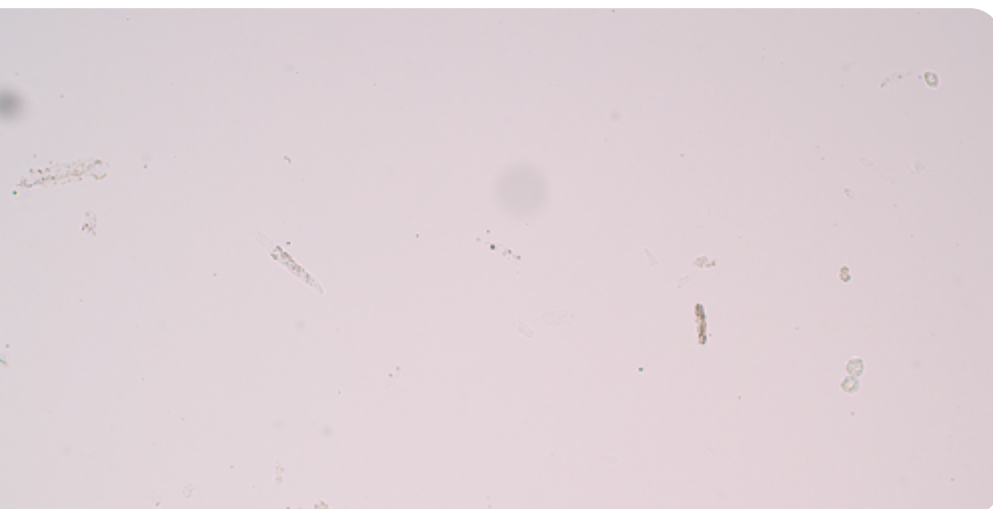


ABB. 2 gleicher Fall wie ABB. 1. Es sind zwei Zylinder (links: hyalin mit granulierten Anteilen; rechts: granuliert) sowie vereinzelte Epithelzellen in 100-facher Vergrößerung (gelbes (10x) Objektiv) sichtbar.

Zylinder

Bei Zylindern handelt es sich um Mukoprotein, das innerhalb des Tubulussystems präzipitiert und so seine zylindrische Struktur erhält. Anhand ihrer Bestandteile werden unterschieden: Hyaline, granuliert, zelluläre, fettige und wachsartige Zylinder.

Das Vorkommen von Zylindern kann auf eine Nierenerkrankung hinweisen.

Sein Fehlen schließt eine solche jedoch nicht aus! Insbesondere bei gelagertem oder alkalischem Urin können Zylinder zerfallen und als solche nicht mehr nachweisbar sein.

Einzelne hyaline oder granuliert Zylinder (≤ 1 / LPF) können auch bei Nieren-gesunden Patienten gefunden werden.

Eine hohe Anzahl an Zylindern oder das Auftreten von zellulären oder wachsartigen Zylindern sind immer hinweisend auf einen Tubulusschaden (z. B. akutes Nierenversagen, Glomerulonephritis, Tubulus-Nekrose, Amyloidose).

Das Auftreten von Zylindern im Urin kann auch als früher Marker einer Nephrotoxizität bei Patienten mit Gentamicin-Therapie verwendet werden.

Zellen

Zelluläre Bestandteile im Urin sind Leukozyten, Erythrozyten, Epithelzellen und Spermien. Sollte eine sichere Differenzierung im Nativpräparat nicht möglich sein, kann eine Färbung getrockneter Sedimentausrstriche weitere Aufschlüsse liefern.

Die Quantifizierung der Zellen (z. B. Anzahl der Leukozyten/HPF) ist sinnvoll. Bei der Interpretation müssen jedoch das initiale Urinvolumen (mindestens 3 ml, optimal 5-10 ml), die Konzentration des Urinsediments und die für die Untersuchung verwendete Sedimentmenge mit in Betracht gezogen werden.

Eine Standardisierung (z. B. Anfangsvolumen: 5 ml, Sedimentation auf 50 μ l (4500 μ l des Überstands verwerfen), davon 15 μ l (je nach Deckglas-Größe) auf den Objektträger aufbringen) ist hier angeraten.

Leukozyten (WBC):

3-5 WBC/HPF werden je nach Literatur als normal angesehen. Dies ist wiederum abhängig von der Art der Uringewinnung: 7 WBC/HPF aus Spontanurin können normal sein, während 5 WBC/HPF aus steril gewonnenem Urin bereits auf eine Entzündung hinweisen.

Eine erhöhte Anzahl an Leukozyten (sog. Pyurie; > 3, > 5 bzw. > 10 WBC/HPF, je nach Literatur und Art der Urinentnahme) weist auf eine Entzündung hin. In Kombination mit Bakterien im Urinsediment einer steril gewonnenen Probe ist eine bakterielle Harnwegsinfektion wahrscheinlich. Andere Ursachen z. B. Neoplasien oder Urolithen können zu einer sterilen Pyurie führen. Eine bakteriologische Untersuchung ist in jedem Fall angeraten.

Leukozyten im Urinsediment sind rund, ca. 2x so groß wie ein Erythrozyt, farblos und weisen eine granuliert Struktur auf. Teils sind Nuklei sichtbar.

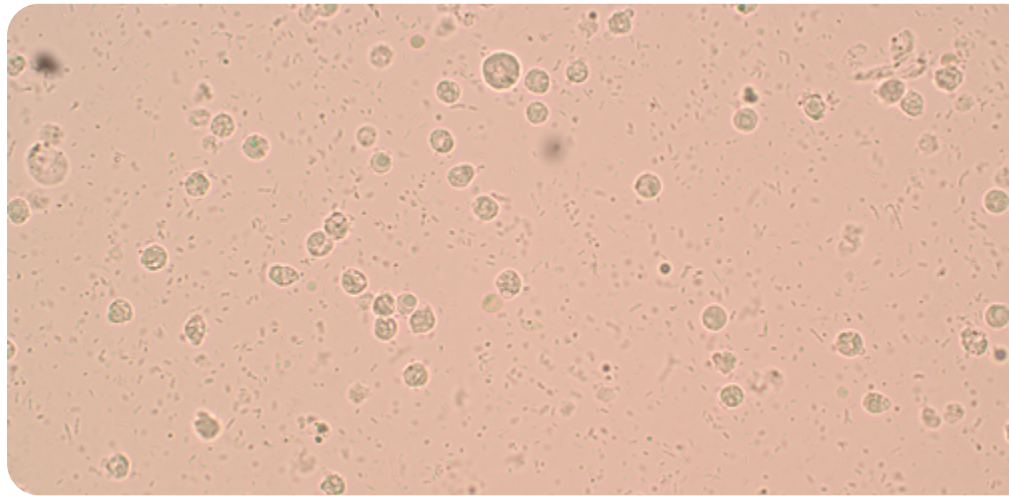


ABB. 3 zeigt einige Leukozyten, zahlreiche Bakterien und vereinzelte Erythrozyten in 500-facher Vergrößerung (50x-Objektiv).

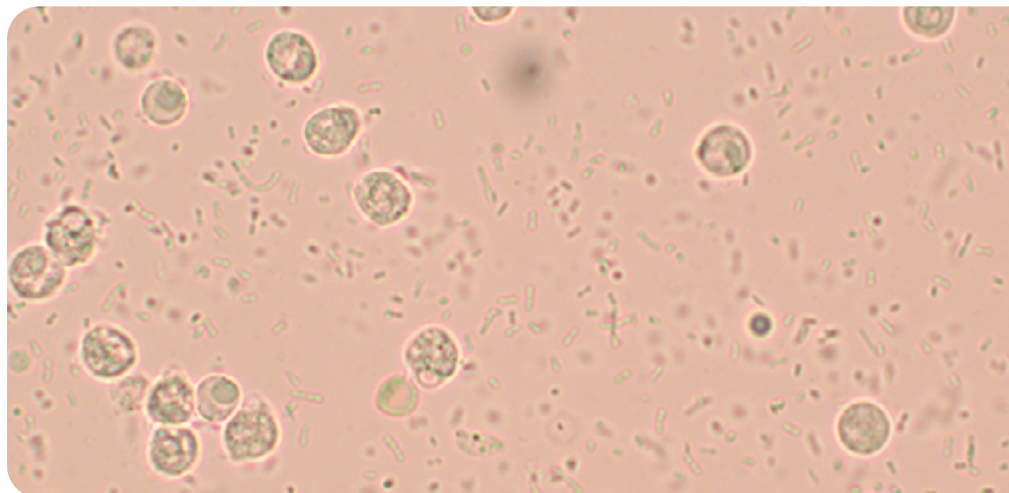


ABB. 4 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus ABB. 3 mit einigen Leukozyten, einem Erythrozyten und zahlreichen Bakterien.

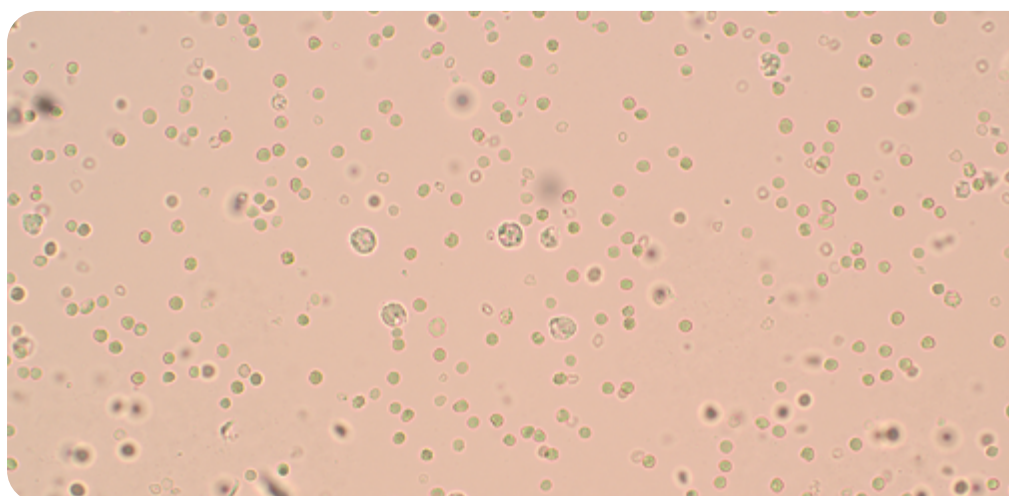


ABB. 5 zeigt zahlreiche gelblich angefärbte Erythrozyt und wenige Leukozyten in 500-facher Vergrößerung (50x-Objektiv).

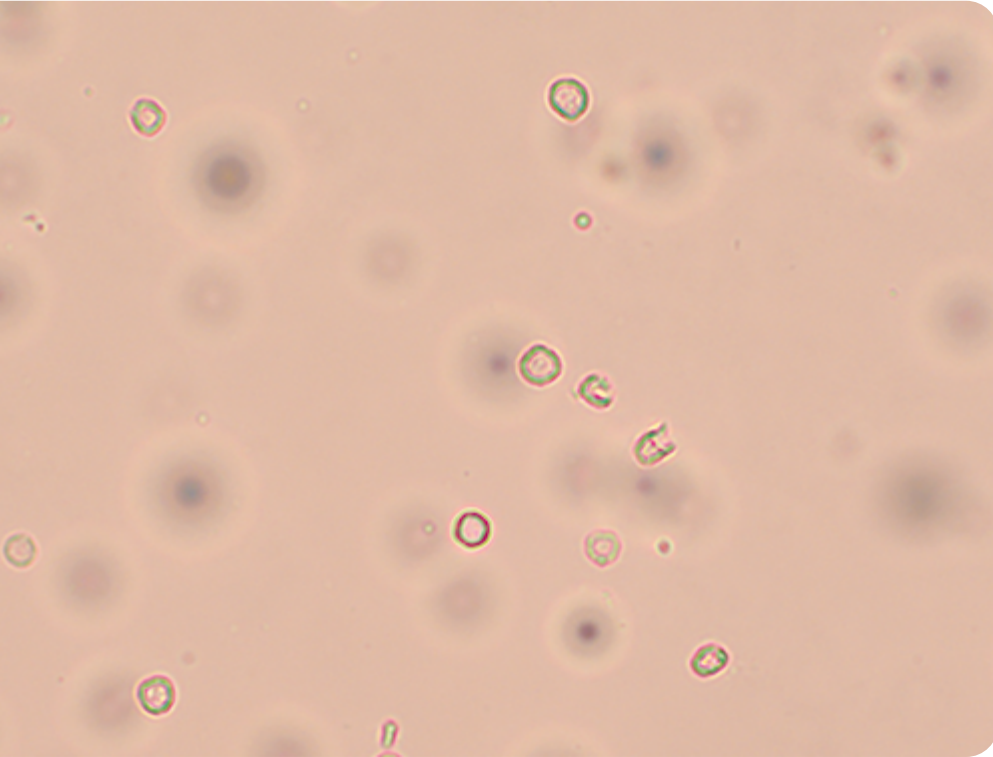


ABB. 6 zeigt wenige Erythrozyten (vergrößerter Bildausschnitt). Auf einer anderen Ebene und somit unscharf dargestellt sind Fettvakuolen sichtbar.

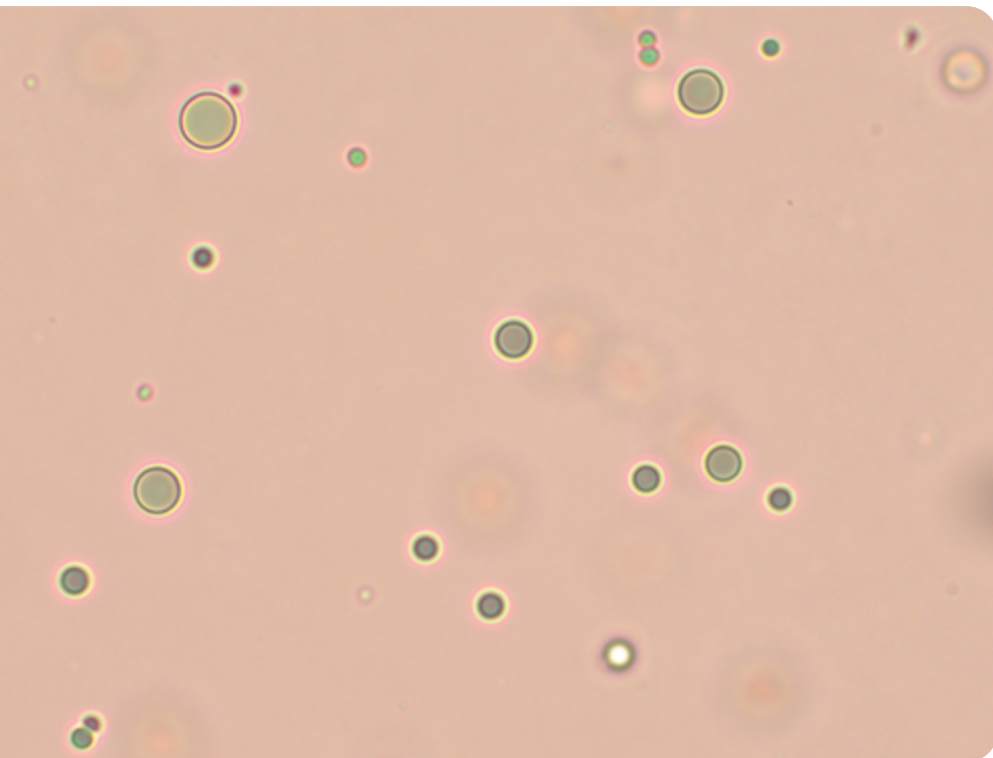


ABB. 7 gleicher Fall wie in ABB. 6 mit anderer Mikroskopier-Ebene. Scharf zu sehen sind Fettvakuolen unterschiedlicher Größe, unscharf im Hintergrund sind gelbliche Erythrozyten dargestellt.

Erythrozyten (RBC):

Ähnlich wie bei den Leukozyten werden bis zu 5 Erythrozyten/HPF als normal angesehen.

Eine Hämaturie (> 5 RBC/HPF) kann makroskopisch (Makrohämaturie) oder mikroskopisch (Mikrohämaturie) nachweisbar sein und im Rahmen von Blutungen/Gerinnungsstörungen oder begleitend zu Entzündungen, Traumata, Nephro-/ oder Urolithen oder Neoplasien auftreten. Im Rahmen einer Punktion oder Katheterisierung ist an die iatrogene Hämaturie zu denken.

Bei in Spontanurin festgestellter Hämaturie kann der Ursprung auch im Genitalbereich lokalisiert sein.

Erythrozyten sind kleine rundliche Strukturen, die teils ihre bikonkave Form erkennen lassen. Sie sind farblos bis teils gelblich/grünlich angefärbt.

Insbesondere bei hochkonzentriertem oder länger gelagertem Urin können die Erythrozyten eine Stechapfelform aufweisen.

Erythrozyten dürfen nicht mit Fettvakuolen verwechselt werden. Diese liegen beim Mikroskopieren häufig in einer anderen Ebene und zeigen meistens deutliche Größenunterschiede.

Epithelzellen:

In Urinsedimenten können Übergangsepithel-, Plattenepithel- und selten Nierenepithelzellen gefunden werden. Eine Unterscheidung von kleinen Übergangsepithelzellen, Nierenepithel und Leukozyten ist nicht in jedem Fall möglich, bei fraglichen Befunden sollten gefärbte Sedimentausstriche zytologisch untersucht werden.

■ Übergangsepithelzellen:

Übergangsepithelzellen sind rundlich mit granulierter Struktur und weisen häufig eine Anisozytose auf. Sie sind größer als Leukozyten und kleiner als Plattenepithelzellen.

Im Urin gesunder Tiere können wenige Übergangsepithelzellen nachweisbar sein. Bei Katheterurin ist die Anzahl ggf. erhöht. Eine deutlich erhöhte Anzahl oder ausgeprägte Anisozytose sollte die zytologische Untersuchung eines gefärbten Ausstrichs zwecks Abklärung eines Übergangszellkarzinoms nach sich ziehen.

Bitte beachten Sie: Das Fehlen von Zellen im Urinsediment schließt eine Neoplasie nicht aus, nur der positive Befund ist beweisend oder hinweisend!

■ Plattenepithelzellen:

Vorhandene Plattenepithelzellen können keratinisiert (Haut oder Vulva) oder nicht-keratinisiert (aus dem distalen Bereich der Urethra, Präputium oder Vagina) sein. Diese Zellen sind häufig in Spontanurin oder Katheterurin nachweisbar. In Zystozentese-Urin sollten sie nicht zu finden sein. Plattenepithelzellen sind groß, rundlich bis polygonal (eckig), mit oder ohne zentralen Nukleus und mit granulierter Struktur.

■ Nierenepithelzellen:

Nierenepithelzellen sind nur selten im Urin nachweisbar und schwierig von Übergangsepithelzellen und Leukozyten zu unterscheiden.

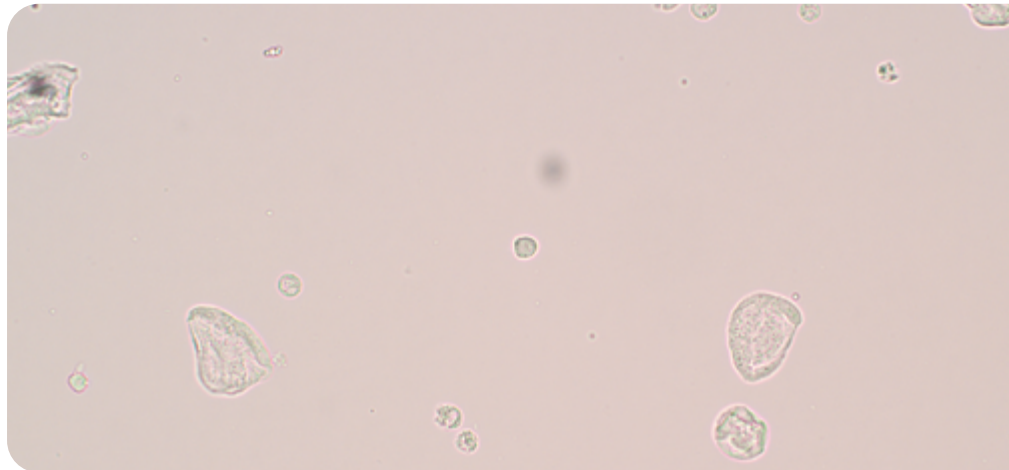


ABB. 8 zeigt Leukozyten und Plattenepithelzellen in einer 500-fachen Vergrößerung (50x-Objektiv).

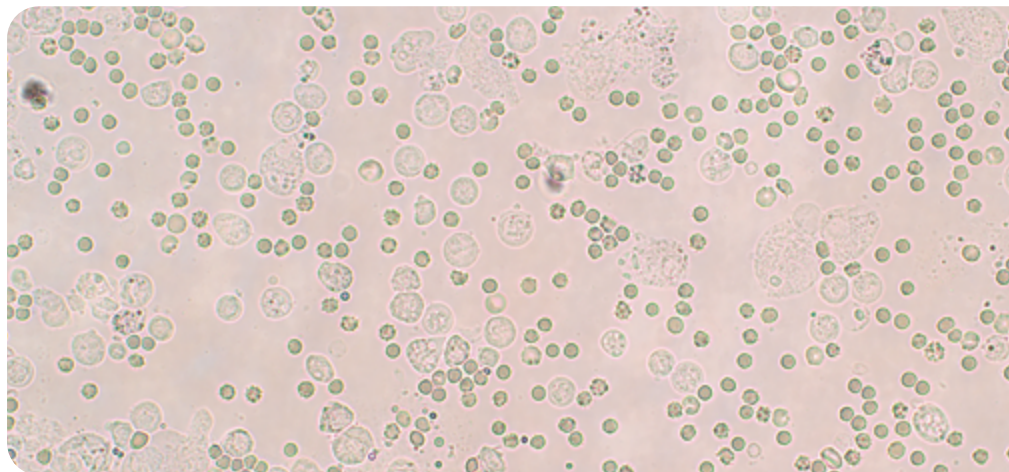


ABB. 9 zeigt zahlreiche Erythrozyten, wenige Leukozyten und einige Übergangsepithelzellen in 500-facher Vergrößerung. Eine sichere Zuordnung als Leukozyt oder Übergangsepithel ist nicht bei jeder Zelle eindeutig möglich.

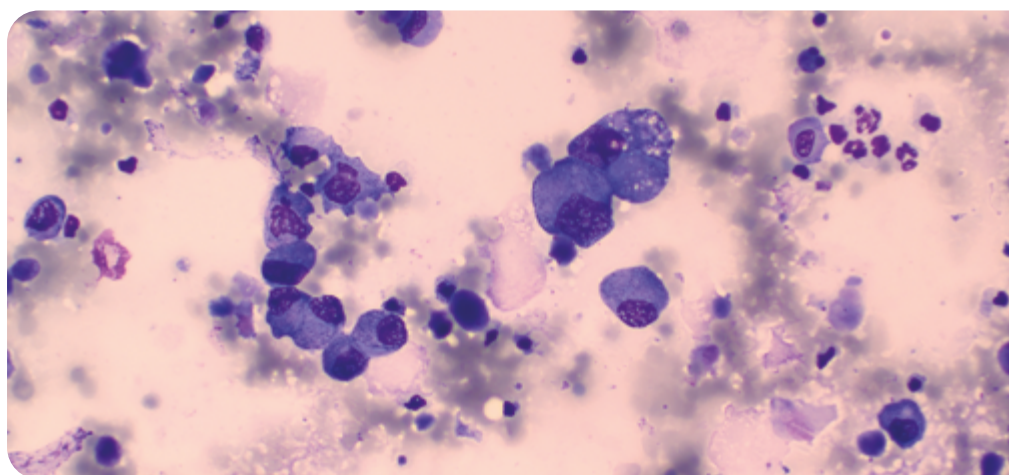


ABB. 10 zeigt das gleiche Sediment wie ABB. 9 nach May-Grünwald Giemsa Färbung. Es lassen sich lytische Erythrozyten, rundliche Epithelzellen und segmentkernige neutrophile Granulozyten erkennen. Die Übergangsepithelzellen weisen eine deutliche Anisozytose und Anisokaryose auf. Aufnahme mit 500x Vergrößerung.

Kristalle

Das Vorkommen von Kristallen zeigt eine Übersättigung des Urins mit bestimmten Komponenten (z. B. Calcium, Ammonium) an.

Es gibt Kristalle, die bei gesunden Patienten auftreten können und keine pathologische Bedeutung haben (z. B. Bilirubin beim Rüden), während andere

Kristalle eine wichtige pathologische Bedeutung aufweisen können (z. B. Ammonium-Urate). Große Kristalle (z. B. Struvit) sind häufig bereits in 100-facher Vergrößerung (10x-Objektiv) zu sehen. Viele kleinere Kristalle (z. B. Bilirubin, Calciumoxalat-Dihydrat) sind erst in der 400-fachen Vergrößerung (40x-Objektiv) darstellbar.

Bilirubin:



Bilirubin-Kristalle sind gelblich, Nadel-artig und teils in kleinen Haufen gelegen. Sie treten am häufigsten bei Hunden auf und können in geringer Anzahl bei gesunden, unkastrierten Rüden vorkommen. Bei anderen Tierarten sind Bilirubin-Kristalle pathologisch und weisen unter anderem auf eine Cholestase hin.

Amorphe Kristalle:

Amorphe Kristalle stellen sich wie Aggregate eines fein-granulierten Materials ohne eine eindeutige Form dar. Sie bestehen häufig aus Uraten (Na, K, Mg oder Ca; pH häufig < 7) oder Phosphaten (pH häufig > 7), seltener aus zersetzten Xanthin-Kristallen. Urate sind häufig gelblich bis bräunlich, Phosphate farblos. Eine sichere Unterscheidung der beteiligten Komponenten ist mikroskopisch jedoch nicht möglich.

Aus dem Vorhandensein von amorphen Kristallen können keine klinisch relevanten Befunde erhoben werden. Aufgrund der möglichen Verwechslungsgefahr mit Bakterien ist ggf. eine mikroskopische Untersuchung eines getrockneten und gefärbten Sedimentausstrichs anzuraten.

Calciumoxalat-Dihydrat:

Diese Kristalle treten recht häufig auf und sind auch bei klinisch gesunden Tieren nachweisbar.

Zum Teil können sie ein Lagerungsartefakt darstellen. Außerdem können sie im Rahmen einer Calciumoxalat-Urolithiasis (z. B. in Folge einer Hyperkalzämie) auftreten. Zwergschnauzer sind für diese Form der Urolithiasis prädisponiert.

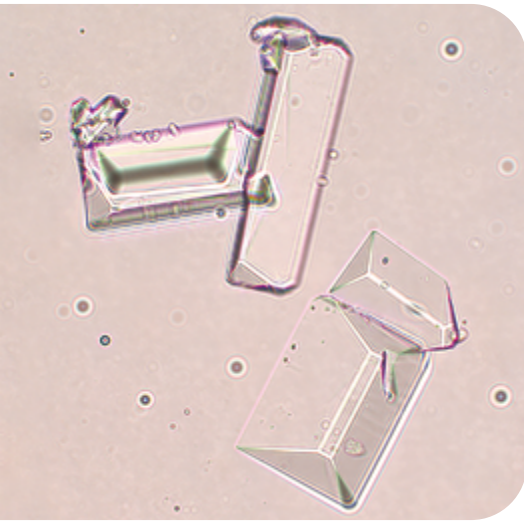


ABB. 11 zeigt vier große Struvit-Kristalle

Struvit:

Struvite (Magnesium-Ammonium-Phosphat, Triple-Phosphat) sind die bei Hund und Katze am häufigsten nachweisbaren Kristalle.

Sie sind farblos und dreidimensional mit Sargdeckel-Form. Auch wenn sie bei jedem pH auftreten können, sind sie vermehrt bei neutralem bis alkalischem pH sichtbar. Diese Kristalle können bei klinisch gesunden Patienten auftreten.

Sie sind häufig bei Hunden mit Harnwegsinfektionen nachweisbar, da Urease-spaltende Bakterien den pH anheben und Ammonium freisetzen.

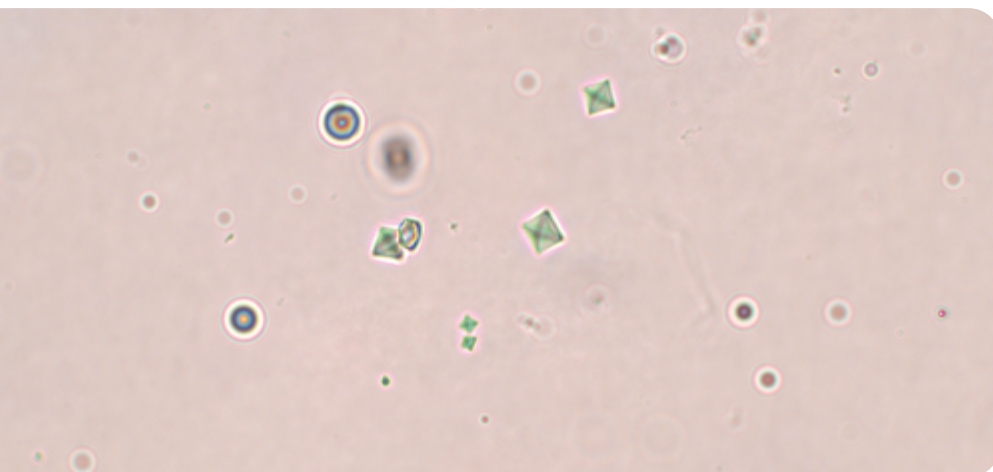


ABB. 12 zeigt Calciumoxalat-Dihydrat Kristalle unterschiedlicher Größer (vergrößerter Bildausschnitt)

Weiterhin findet man sie zusammen mit Calciumoxalat-Monohydrat Kristallen im Rahmen einer Ethylenglykol-Vergiftung (manche Frostschutzmittel).

Die Briefkuvert-förmigen Kristalle können bei jeglichem pH-Wert auftreten. Häufig sind sie klein, weisen jedoch z. T. deutliche Größenunterschiede auf.

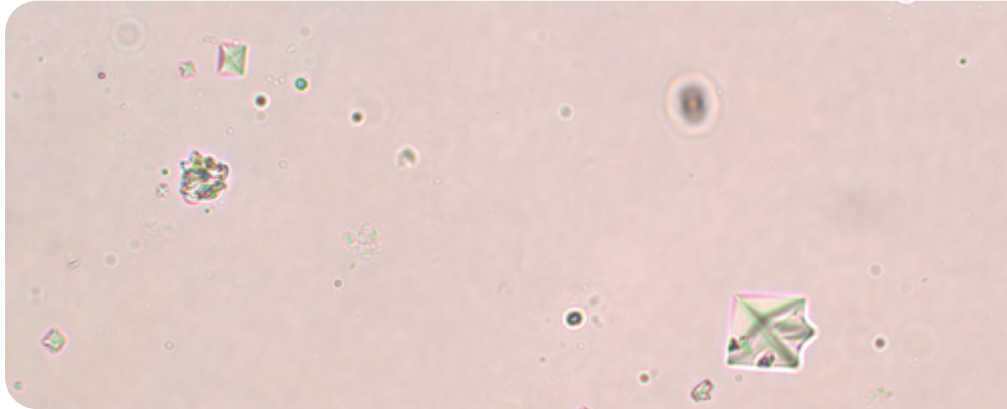


ABB. 13 gleicher Fall wie ABB. 12. Calciumoxalat-Dihydrat Kristalle unterschiedlicher Größe (vergrößerter Bildausschnitt)

Calciumoxalat-Monohydrat:

Diese Kristalle können in zwei Formvarianten auftreten:

1. Die „normale“ Form

Calciumoxalat-Monohydrate sind farblos, spindelig, hantelförmig oder oval und variieren in ihrer Größe. Bei gesunden Hunden und Katzen treten diese Kristalle sehr selten auf. Bei gesunden Pferden sind sie hingegen häufig nachweisbar. Ansonsten können sie auf eine Hypercalcurie hinweisen oder zusammen mit Calciumoxalat-Dihydraten im Rahmen einer Oxalat-Urolithiasis auftreten. Selten ist diese Form bei Ethylenglykol-Vergiftungen (Frostschutzmittel) nachweisbar.

2. Die Zaunpfosten-artige Form

Diese ist insbesondere bei Ethylenglykol-Vergiftungen zu finden. Das Fehlen dieser Form schließt eine solche Vergiftung jedoch nicht aus. Weiterhin kann diese Form bei einer vermehrten Ausscheidung von Calcium im Urin z. B. in Zusammenhang mit einer Hyperkalzämie auftreten.

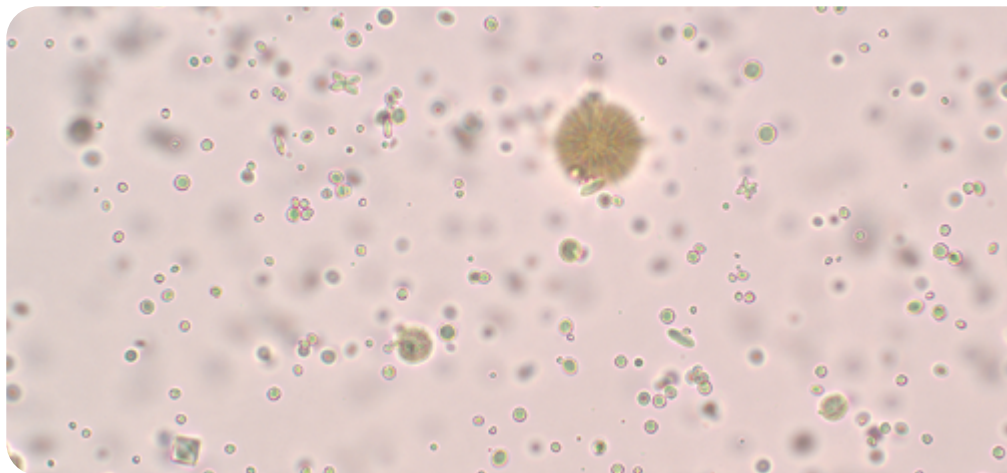


ABB. 14 zeigt zahlreiche Calciumoxalat-Monohydrate (ovale Form, teils Stern-artig zusammen gelegen) sowie ein Calciumoxalat-Dihydrat-Kristall (Ecke unten links) in 500-facher Vergrößerung (50x Objektiv) im Urin eines Pferdes. Zentral ist in einer anderen Mikroskopier-Ebene ein großer Calcium-Carbonat Kristall zu sehen.

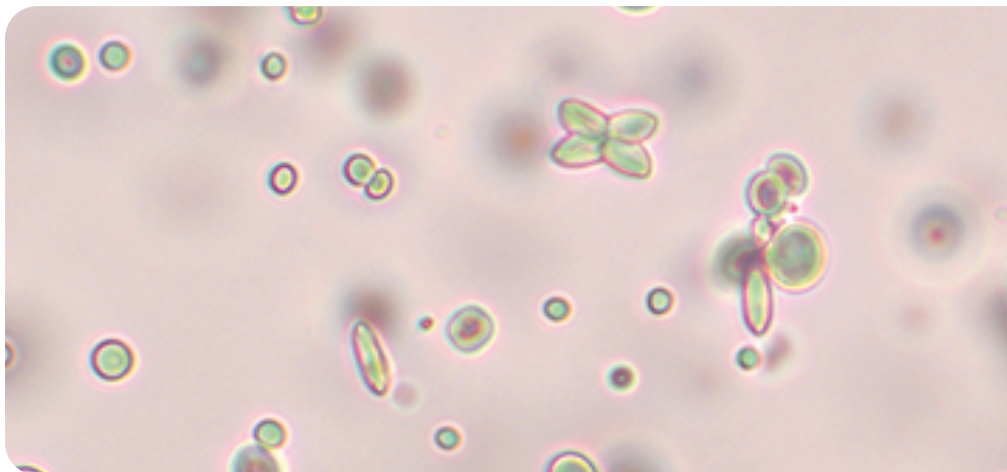


ABB. 15 zeigt die Vergrößerung eines Ausschnittes von ABB. 14 mit Fokus auf die Calciumoxalat-Monohydrate.

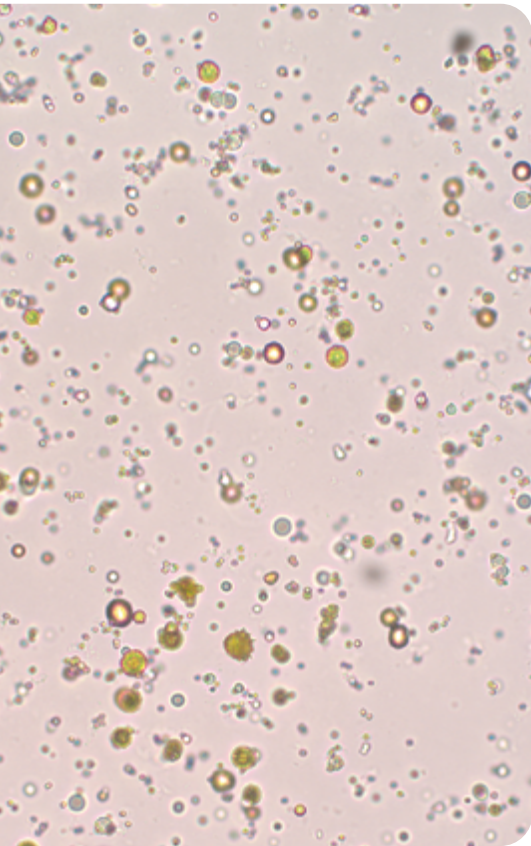


ABB. 16 zeigt zahlreiche runde und wenige stechapfelförmige Ammonium-Urat- bzw. Xanthin-Kristalle in 500-facher Vergrößerung. Eine sichere Unterscheidung dieser Kristalle ist nicht möglich.

Ammonium-Urate:



Diese Kristalle sind gelblich bis oft bräunlich und rundlich bis stechapfelförmig.

Auch wenn bei jedem pH möglich, treten sie häufig bei saurem bis neutralem pH-Wert auf.

Häufig sind gleichzeitig amorphe Urate vorhanden. Dalmatiner und englische Bulldoggen zeigen eine Rasseprädisposition für diese Kristalle.

Außerdem treten sie bei Patienten mit Leberfunktionsstörung auf (häufig bei portosystemischem Shunt („Lebershunt“)).

Eine Unterscheidung von Xanthin-Kristallen (zu finden bei Allopurinol-Therapie) ist mikroskopisch nicht möglich.

Cystin:



Cystin-Kristalle sind farblos und zeigen eine hexagonale Struktur.

Diese Kristalle sind selten bei Hunden nachweisbar und bedingt durch eine angeborene Stoffwechselstörung, bei der verschiedene Aminosäuren nicht durch das renale Tubulussystem reabsorbiert werden.

(Weiteres siehe Informationsheft „Angeborene Stoffwechselerkrankungen“)

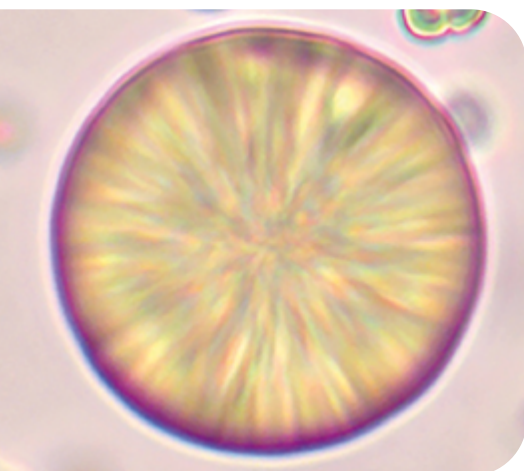


ABB. 17 Calcium Carbonat im Urin eines Pferdes (gleicher Fall wie ABB. 14 und ABB. 15)

Calcium Carbonat:



Diese Kristalle sind in der Regel gelblich-bräunlich und recht groß. Häufig ist eine radiale Streifung nachvollziehbar.

Sie treten in hoher Anzahl bei gesunden Pferden, Kaninchen, Meerschweinchen und Ziegen auf.

Morphologisch ähnlich zu den Calcium Carbonaten sind die Ammonium-Urate.

Eine Unterscheidung dieser Kristalle ist anhand der Tierart möglich (Calcium Carbonate kommen nicht bei Hunden und Katzen vor, Ammonium-Urate sind nicht bei Großtieren beschrieben).

Sonstiges

Spermien:



Spermien sind bei intakten Rüden in Spontan-, Katheter- und weniger ausgeprägt auch in Zystozenteseurin sowie selten in

Spontanurin von Hündinnen kurz nach Bedeckung nachweisbar.

Bakterien:

Finden sich Bakterien im Urin, bezeichnet man dies als Bakteriurie. Dies kann durch eine Kontamination (z. B. Spontan-urin, Probenhandling) bedingt sein oder auf einen bakteriellen Harnwegsinfekt (klinisch oder subklinisch) hinweisen. Eine weitere Abklärung mittels Anzucht aus steril entnommenem Urin ist anzuraten.

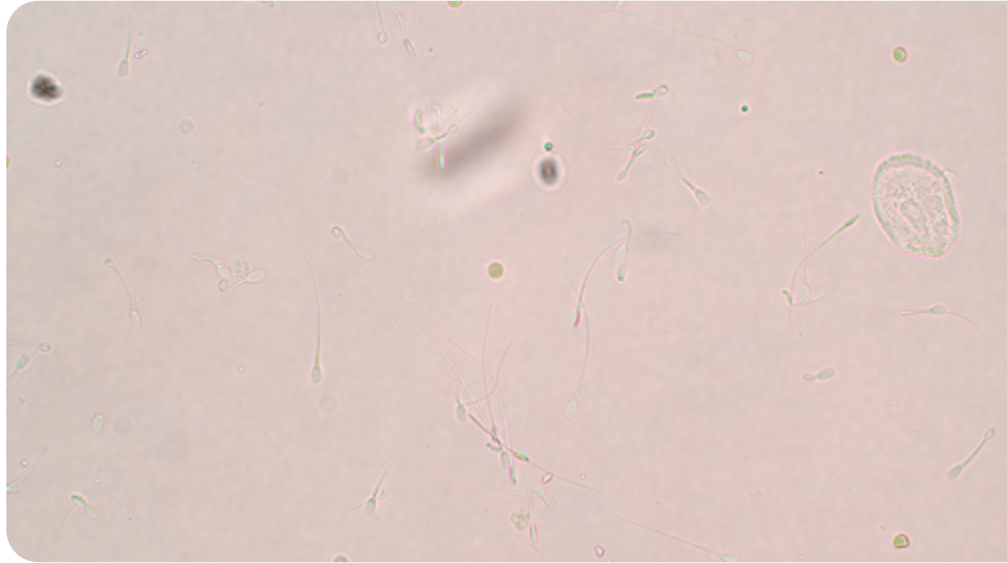


ABB. 18 zeigt einige Spermatozoen, einzelne gelbliche Erythrozyten sowie rechts im Randbereich eine Epithelzelle in 500-facher Vergrößerung.

Zu 6. Weitere Untersuchungen

Zytologische Untersuchung

Eine zytologische Untersuchung getrockneter und angefarbter Sedimentpräparate ist u.a. sinnvoll, wenn im Urinsediment vermehrt epitheliale Zellen gefunden werden. Die sichere Unterscheidung einer Neoplasie von einer epithelialen Dysplasie sekundär zu einer Entzündung ist jedoch häufig nicht möglich. Sollten im Sediment von ungefärbtem Urin Bakterien-verdächtige Strukturen auftreten, kann auch hier eine zytologische Untersuchung zur weiteren Abklärung durchgeführt werden.

(siehe Informationsheft „Hämatologie und Zytologie“)

Bakteriologische Untersuchung

Eine bakteriologische Untersuchung ist vor allem bei Verdacht auf einen bakteriellen Harnwegsinfekt indiziert. Das optimale Material für diese Untersuchung ist steril entnommener Zystozenteseurin.

Sollte eine Kontraindikation für die Zystozentese bestehen, können Katheterurin oder Spontanurin eingeleitet werden.

Dabei müssen in die Interpretation des Ergebnisses die Bakterienspezies und Keimzahl unbedingt einbezogen werden.

Um falsch-positive und falsch-negative Befunde zu vermeiden, ist ein adäquates Probenhandling anzuraten (siehe Informationsheft „Zuverlässige Befunde in der Mikrobiologie“).

Haftungsausschluss

Die Erkenntnisse der Tiermedizin unterliegen stetigem Wandel durch Forschung, Neuentwicklungen und klinische Erfahrungswerte.

Trotz sorgfältiger Prüfung und Recherche kann Biocontrol für Dosierungen und Applikationsformen von Medikamenten sowie für die Vollständigkeit der diskutierten Themengebiete keine Gewähr übernehmen.

Jede medizinische Fragestellung muss individuell für den jeweiligen Patienten betrachtet, jede weiterführende Diagnostik und jede Therapie auf das entsprechende Tier und dessen Bedürfnisse sowie die Anforderungen des Tierhalters zugeschnitten werden.

Die von uns angefertigten Labor-Informationen sind als unterstützender Leitfaden zu betrachten, ersetzen aber nicht die kritische Auseinandersetzung mit der Fachliteratur und ggf. die Konsultation von Spezialisten.

Quellenangaben / Literatur

1. Gunn-Christie, Rebekah G., et al. „ASVCP quality assurance guidelines: control of preanalytical, analytical, and postanalytical factors for urinalysis, cytology, and clinical chemistry in veterinary laboratories.“ *Veterinary clinical pathology* 41.1 (2012): 18-26.
2. Parrah, J. D., et al. „Importance of urinalysis in veterinary practice: A review.“ *Vet World* 6.9 (2013): 640-646.
3. Callens, Amanda J., and Joseph W. Bartges. „Urinalysis.“ *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 45.4 (2015): 621-637.
4. eclinPath.com: "Urinalysis", Cornell University, <http://eclinpath.com/urinalysis/>, abgerufen am 27.01.2020
5. eclinPath.com: "Concentrating ability", Cornell University, <http://eclinpath.com/concentratingability/>, abgerufen am 27.01.2020
6. Bauer, N., S. Rettig, and A. Moritz. „Evaluation the Clinitek status™ automated dipstick analysis device for semiquantitative testing of canine urine.“ *Research in veterinary science* 85.3 (2008): 467-472.
7. Schwendenwein, I. and A. Moritz. „Harnuntersuchung“ in: *LaborSkills, Leitfaden Labordiagnostik für Hund und Katze*, Thieme Verlag, Seiten 39-50
8. Lees, George E., et al. „Assessment and management of proteinuria in dogs and cats: 2004 ACVIM Forum Consensus Statement (small animal).“ *Journal of veterinary internal medicine* 19.3 (2005): 377-385.
9. eclinPath.com: „Casts“, Cornell University, <http://eclinpath.com/urinalysis/casts/>, abgerufen am 04.02.2020
10. eclinPath.com: "Cellular constituents", Cornell University, <http://eclinpath.com/urinalysis/cellular-constituents/>, abgerufen am 04.02.2020
11. eclinPath.com: „Crystals“, Cornell University, <http://eclinpath.com/urinalysis/crystals/>, abgerufen am 17.02.2020
12. Bartges, Joseph W. „Diagnosis of urinary tract infections“ *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 34.4 (2004): 923-933.
13. Sørensen, Tina Møller, et al. „Evaluation of different sampling methods and criteria for diagnosing canine urinary tract infection by quantitative bacterial culture.“ *The Veterinary Journal* 216 (2016): 168-173.
14. Chew, Dennis J., Stephen P. DiBartola, and Patricia Schenck. *Canine and Feline Nephrology and Urology-E-Book*. Elsevier Health Sciences, 2010.
15. Stockham, S. L., and M. A. Scott. „Urinary system.“ *Fundamentals of veterinary clinical pathology* 415 (2008): 94.



BIOCONTROL

Veterinär. Labor. Partner.



BIOCONTROL
EIN TEAM FÜR'S TIER

Rufen Sie uns an. Schreiben Sie uns.
Wir freuen uns auf den direkten
Kontakt zu Ihnen.

Kontakt



Biocontrol
Labor für veterinärmedizinische Untersuchungen
Konrad-Adenauer-Straße 17
55218 Ingelheim
T 06132 781-234
F 06132 781-385
E info@biocontrol.de

Veterinärlabor innerhalb Bioscientia Healthcare GmbH

biocontrol.de