harnsteinanalysezentrum bonn 5:1/2011

Animal Stone Letter

Prof. Dr. rer. nat. A. Hesse

Ammoniumuratsteine beim Hund

Definition:

Durch die Abspaltung eines Wasserstoffions (H^+) kann Harnsäure andere Ionen mit einwertiger Valenz ($NH4^+$, K^+, Na^+) binden. Es bilden sich Salze der Harnsäure, die Urate. Da jedoch noch ein weiteres H-Ion ersetzt werden könnte, dies aber im Harn nicht stattfindet, werden die Urate auch als Hydrogenurate bezeichnet. Folgende Nennungen sind korrekt: Ammoniumhydrogenurat oder Monoammoniumurat. Im Umgangssprachgebrauch wird jedoch meist die Bezeichnung *Ammoniumurat* verwendet. Sofern die Bildungsbedingungen für Urat-Kristalle im Harn bestehen, können bei entsprechenden Konzentrationen von Natrium oder Kalium auch Na-Urat oder K-Urat gebildet werden.

Epidemiologie und Pathogenese:

Die Häufigkeit der Ammoniumurat-Steine schwankt rassenabhängig und ist wegen der unterschiedlichen Verbreitung der Rassen dadurch auch in den einzelnen Ländern sehr verschieden. Beim Vergleich der prozentualen Häufigkeit von Ammoniumurat in Deutschland (13,4 %) und den USA (8,0 %) wird deutlich, dass Rassen wie Dackel, Pekinese und Cockerspaniel in den USA vermutlich wesentlich weniger gehalten werden als in Deutschland und demzufolge auch seltener als Uratstein-Patienten auftreten (Tab. 1). 60 - 80 % aller Ammoniumuratsteine werden bei Dalmatinern diagnostiziert (Tab. 1). Auffallend ist, dass 80 % der betroffenen Hunde männlich und die Mehrzahl davon intakt sind (Abb. 4).

Die Hauptursache für die Urat-Steinbildung ist ein genetischer Defekt, der bei Dalmatinern gesichert werden konnte. Allgemein metabolisieren Hunde die aus dem Purinstoffwechsel gebildete Harnsäure weiter zu Allantoin. Bei Dalmatinern und vermutlich auch bei anderen Urat-Steinbildnern ist der Transport der Harnsäure in der Leber und die Reabsorption derselben im proximalen Tubulussystem gestört und es kommt zu einer erhöhten Ausscheidung von Harnsäure mit dem Urin. Durch Phosphat-, Natrium- und Kaliummangel kann es zu einer erhöhten Ammonium-Ausscheidung kommen, die dann im pH-Bereich über 6.5 zu einer Ammoniumurat-Kristallisation führen kann (Abb. 1).

Eine hohe Inzidenz von Uratsteinen wurde auch bei Hunden mit Pfortader-Anomalien festgestellt. Es kommt dabei zu einer Verminderung der leberdurchblutung, die u.a. eine geringere Metabolisierung von Harnsäure zu Allantoin zur Folge hat. Neben den genetischen Dispositionen werden Ammoniumuratsteine auch durch proteinreiche Kost begünstigt.

Das überproportionale Vorkommen von Urat-Steinen bei männlichen Tieren (Abb. 4) weist darauf hin, dass Abflussbehinderungen zur Bildung dieser Steine beitragen. Das mittlere Alter bei Uratstein-

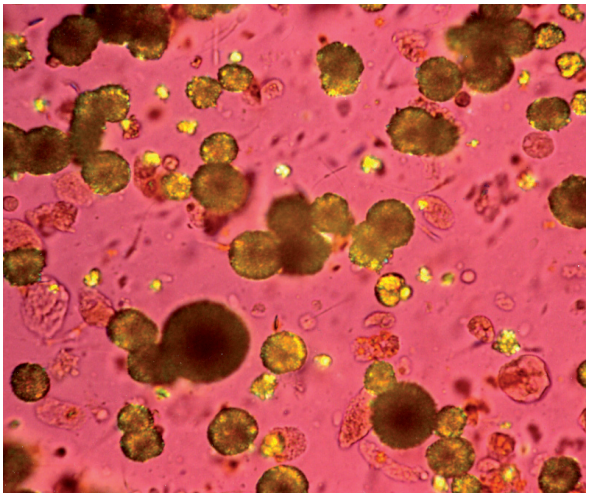

Abb. 1: Ammoniumuratkristalle im Harnsediment, kugelige, radialstrahlige Form, polarisiertes Licht

Abb. 2a: Ammoniumuratstein eines Dalmatiners (ca. L 36 mm, B 28 mm, H 21 mm; 17 g)

Abb. 2b: Derselbe Stein im Anschnitt.

Hier können Sie Versandmaterial anfordern:
Theaterplatz 14 • 53177 Bonn • Fon: +49 228 95737 16 • Fax: +49 228 95737 21

Bildnern liegt mit 4 - 5 Jahren deutlich unter den Patienten mit Struvit- oder Kalziumoxlat-Steinen (7- 8 Jahre). Insgesamt ist die Ammoniumurat-Steinbuldung sehr multifaktoriell, wobei jedoch die genetischen Dispositionen überwiegen (Abb. 2).

Diagnostik und Rezidivprophylaxe:

Bei charakteristischen Beschwerden im Harntrakt kann über die Untersuchung des Harnsedimentes eine mögliche Steinerkrankung diagnostiziert werden. Hämaturie, Kristallurie und hohes spezifisches Gewicht (über 1.025) sind auffällige Befunde. Über die Kristallform kann die Zusammensetzung der Kristalle ermittelt werden (Abb. 1). Erst wenn ein Harnstein diagnostiziert und entfernt werden konnte, ist es möglich, durch eine quantitative Harnsteinanalyse mittels Infrarotspektroskopie, die Art der Steinerkrankung zu sichern.

Im Serum ist bei einer Urat-Steinerkrankung die Harnsäure-Konzentration meist erhöht.

Eine quantitative Bestimmung von Harnsäure und nach Möglichkeit auch von Ammonium im Harn ist sowohl für die Primärdiagnostik als auch für die Therapiekontrolle sinnvoll.

Ohne Prophylaxe muss bei Urat-Steinen mit einer baldigen Rezidiverkrankung gerechnet werden. Daher sollten bei dieser Steinart mehrere Maßnahmen gleichzeitig eingeleitet werden:

- **Ursachen ermitteln und evt. beseitigen**
- **Steigerung des Harnvolumens, spez. Gewicht kleiner als 1.015**
- **Purin reduzierte Nahrung**
- **Verabreichung von Allopurinol (10-15mg/kg KG, 2 x tgl.)**
- **Einstellung des Harn-pH auf 6,5-7,0**
- **Infektkontrolle**
- **Regelmäßige Ultraschallkontrolle**
- **Im Falle von Übergewicht und Bewegungsmangel, die die Bildung von Harnsteinen begünstigen, geeignete Maßnahmen treffen (Gewichtsreduktion und mehr Bewegung, evtl. den Tierarzt befragen).**

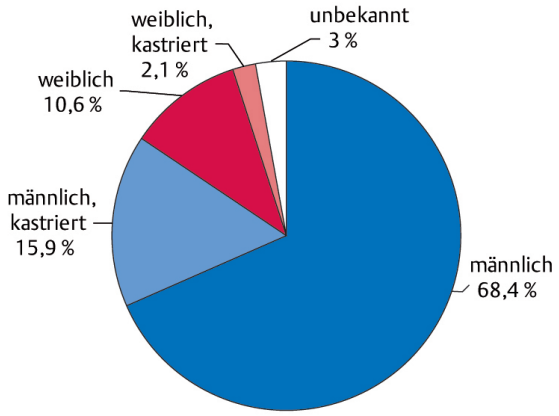

Abb. 3: Geschlechtsverteilung der Hunde mit Ammoniumuratsteinen, europäische Studie 1999-2001 (Gesamtzahl: n = 4082, Ammoniumurat: n = 282).

Tab. 1: Rassenverteilung (%) bei Hunden mit Ammoniumurat-Steinen in Deutschland und USA

Rasse	*Deutschland*	*USA*
Steine gesamt ***Ammoniumurat***	***n = 7697*** ***n = 1031***	***n = 77191*** ***n = 6144***
Dalmatiner	69,7	61,0
Schnauzer	8,4	7,0
Yorkshire Terrier	8,8	5,0
Shi Tzu	5,2	4,0
Cocker Spaniel	4,2	0,0
Englische Bulldogge	0,0	4,0
Pekinese	2,7	0,0
Dackel	3,0	0,0

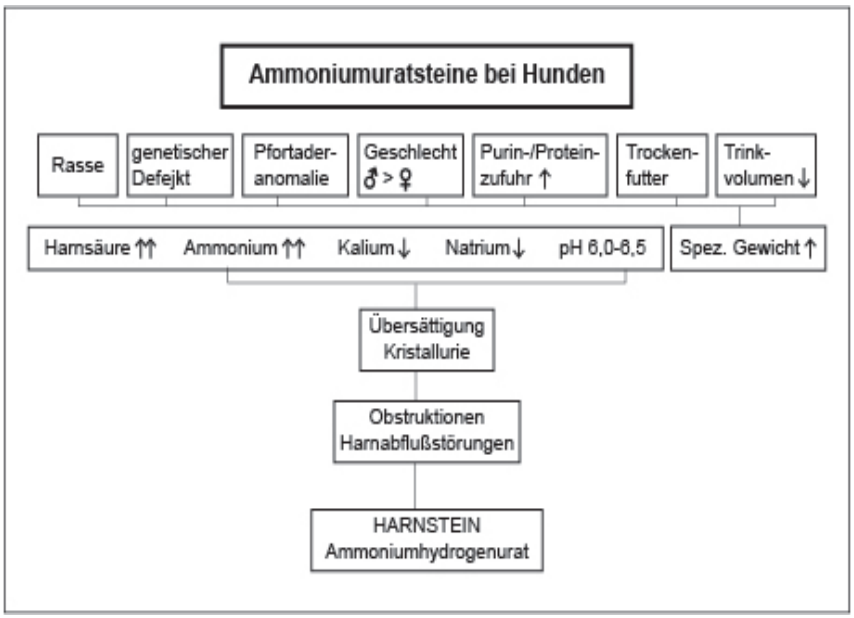

Abb. 4 (links): Schema zur Pathogenese der Ammoniumuratsteine bei Hunden

Literatur: Hesse, A.; Neiger, R.: Harnsteine bei Kleintieren; Enke-Verlag, Stuttgart 2008. ISBN 978-3-8304-1071-3

Mit freundlicher Unterstützung von

ROYAL CANIN
WISSEN UND RESPEKT