

S JAKÝMI MOČOVÝMI KAMENY U PSŮ SE MŮŽEME SETKAT A JAK TENTO PROBLÉM ŘEŠIT?

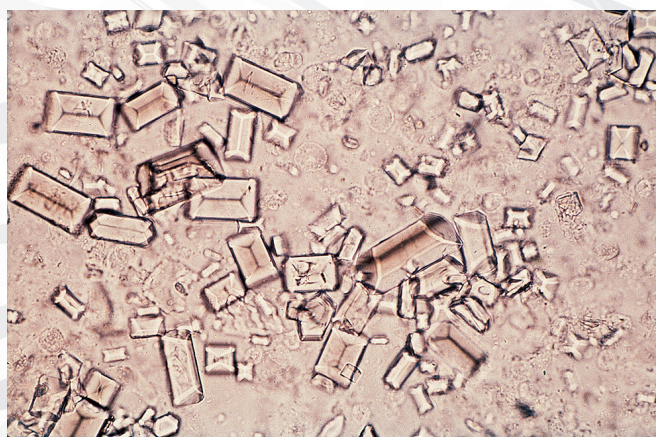


Je známo, že u koček je incidence urolitiázy vysoká a podle mnoha studií se to týká až 10% koček, které navštívily veterinární pracoviště. Oproti tomu je údajů o urolitiáze psů daleko méně. Incidence se odhaduje pouze na 0,4-3,3%, ale tato čísla nejsou exaktně potvrzena.

Z materiálů společnosti Dechra připravila MVDr. Martina Mudráková

1. Jednoduchá STRUVITOVÁ urolitiáza u psů

Struvitová urolitiáza (srážení fosforečnanu hořečnatu-amonného v dolních močových cestách) je podporována **vysokými koncentracemi hořčíku, amonia (kationt NH_4^+) a fosforečnanu** v moči za přítomnosti **alkalického pH moči**.



U naprosté většiny psů se struvitovou urolitiázou je tvorba struvitů **důsledkem infekce močových cest**. Při infekci bakteriemi pozitivními na ureázu se močovina v moči přemění na amoniak a také se zvýší pH moči. Zvýšení koncentrace amonia a pH moči pak způsobí srážení struvitů.

Primární léčbou struvitové urolitiázy v kombinaci s infekcí močových cest je poskytnutí **vhodné antibiotické léčby**. Kromě toho se doporučuje zajistit **vhodnou stravu** k rozpuštění kamene nebo jakýchkoli krystalů, které jsou stále přítomny, a k zabránění vzniku struvitů.

Pokyny pro dietu pro řešení / prevenci struvitů u psa jsou následující:

- Snížení pH moči v rozmezí 6,0 - 6,5 k rozpuštění struvitů;

- Snížení obsahu hořčíku a fosforu ve stravě za účelem snížení koncentrace těchto složek struvitů v moči;
- Snížení obsahu bílkovin ve stravě, aby se omezilo množství močoviny v moči, které může být přeměněno na amonium bakteriemi pozitivními na ureázu;
- Zvýšení příjmu sodíku v potravě ke zvýšení objemu moči;
- Zvýšení příjmu vody prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);
- Pravidelná kontrola přítomnosti infekcí močových cest, krystalů nebo kamenů a pH moči.

Doporučená dieta: SPECIFIC® CCD Struvite Management (suchá antistruvitová dieta pro psy) je předepsána k rozpuštění struvitových kamenů a prevenci recidivy. Tato dieta je velmi chutná a splňuje výše uvedené zásady.



Struvity – většinou jsou hladké a bílé

2. Kombinovaná STRUVITOVÁ & KALCIUM-FOSFÁTOVÁ urolitiáza u psů

Pro název kalcium-fosfát se používá také alternativní označení **fosforečnan vápenatý**.

V důsledku **infekce močových cest** se tvoří kámen z kombinace struvitů a uhličitanu vápenatého. Během infekce bakteriemi pozitivními na ureázu se močovina v moči přemění na amonium. Během této

přeměny se také **zvýší pH moči**. **Zvýšení koncentrace amonia** a pH moči pak způsobí vysrážení struvitů. Předpokládá se, že vysoké pH moči v kombinaci se **zvýšenými koncentracemi vápníku** v moči také vede k tvorbě fosforečnanu vápenatého, což má za následek složený kámen se struvitem a uhličitánem fosforečnanu vápenatého.

Nejdůležitějším preventivním opatřením je prevence recidivy infekce močových cest účinnou antibiotickou léčbou (vybranou kultivací a vyšetřením citlivostí). Dále je třeba zkontrolovat, zda neexistují nějaké strukturální nebo funkční důvody pro zvýšené riziko infekce močových cest.

Dietní léčba může podpořit prevenci recidivy urolitiázy, **ale nutriční management bez řádné kontroly infekce močových cest nemusí zabránit recidivě**. Pro prevenci recidivy krystalů / kamenů fosforečnanu vápenatého je důležité, aby se riziko zvýšeného vylučování vápníku močí snížilo vyhýbáním se okyselujícím dietám a krmením dietou s nízkým obsahem sodíku.

Pokyny pro dietu pro prevenci kalcium-fosfátových urolitiů u psů jsou následující:

- Indukce pH moči mezi 6,5 a 7,5, protože příliš kyselá moč může způsobit kalciiuri;
- Nízký obsah sodíku ve stravě k prevenci vysoké koncentrace vápníku;
- Nízký obsah fosforu zabraňující tvorbě fosfátů;
- Zvýšení příjmu vody prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);
- Pravidelná kontrola přítomnosti infekcí močových cest, pH moči a přítomnost krystalů nebo jakýchkoli nových kamenů;
- Pro zvýšení pH moči nad 6,5, lze podat **citrát draselný**. Počáteční dávka je 50-75 mg/kg dvakrát denně. Je žádoucí 2x týdně monitorování a úprava pH moči;
- V případě recidivujících konkrementů obsahujících vápník je vhodné vyšetřit, zda existují základní příčiny poruchy vápníkové rovnováhy, které lze léčit***.

Doporučená dieta: SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support se doporučuje pro prevenci opětovného výskytu kalcium-fosfátových kamenů u psů. Tyto ledvinové diety jsou velmi chutné a díky sníženému obsahu sodíku a fosfátů a navození vyššího pH moči jsou vhodné jako prevence kalcium-fosfátových kamenů.

3. Kombinovaná STRUVITO & URÁTOVÁ urolitiáza u psů

U kombinovaných kamenů složených ze struvitů a urátů se doporučuje **směřovat prevenci recidivy na prevenci tvorby urátů**. Urátová urolitiáza je podporována vysokými koncentracemi urátů v moči a nízkým pH moči. U zdravých zvířat se puriny (z DNA) přeměňují na allantoin. U dalmatinů a u zvířat s poruchou funkce jater nebo jaterními zkraty se puriny nepřeměňují na allantoin, ale na uráty.

Pokyny pro dietu pro řešení / prevenci urátů amonného jsou následující:

- Používání nízkopurinových surovin, jako jsou vejce, mléčné výrobky a rýže;
- Nízký obsah bílkovin ve stravě ke snížení přísunu purinů a snížení obsahu amonia v moči;
- Indukce pH moči v rozmezí 6,5-7,5 pro podporu rozpustnosti urátů;
- Zvýšení příjmu vody prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);
- Pravidelná kontrola přítomnosti infekcí močových cest (struvity vznikají v důsledku bakteriální infekce) a při zjištění bakteriální infekce je potřeba použít léčbu antibiotiky;
- Pro zvýšení pH moči nad 6,5, lze podat **citrát draselný**. Počáteční dávka je 50-75 mg/kg dvakrát denně. Je žádoucí 2x týdně monitorování a úprava pH moči;
- Vzhledem k tomu, že urátové kameny (kromě dalmatinů) jsou často způsobeny poruchou funkce jater, doporučuje se u psů sledovat

jaterní funkce. U zvířat s recidivujícími urátovými kameny je vhodné podávat **alopurinol**.

Doporučené diety: SPECIFIC® CDD Food Allergen Management nebo SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support.

SPECIFIC® CDD Food Allergen Management je první volbou pro léčbu a prevenci recidivy urátových kamenů u psů. Toto suché hypoalergenní krmivo pro psy je vyrobeno na bázi vajec a rýže (s nízkým obsahem purinů) a plně vyhovuje výše uvedeným pokynům.

Jako druhou volbu můžete využít také SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support. Tyto diety nejsou vyrobeny výhradně z nízkopurinových surovin, ale jsou vhodné pro prevenci urátových kamenů díky sníženému obsahu bílkovin (a tím i purinů) a navození vyššího pH moči. Navíc je v nabídce i forma paštiky v konzervě – CKW – která zajistí vysoký příjem vody.

4. Kombinovaná STRUVITO & KALCIUM-OXALÁTOVÁ & KALCIUM-FOSFÁTOVÁ urolitiáza u psů

Pro název kalcium-oxalát se používá také označení šťavelan vápenatý, pro název kalcium-fosfát je pak alternativou fosforečnan vápenatý.

Kámen s kombinací šťavelanu vápenatého (kalcium-oxalát), struvitů a fosforečnanu vápenatého (kalcium-fosfát) se obvykle tvoří jako **kámen šťavelanu vápenatého**. Tento kámen způsobuje podráždění močového měchýře, což ho činí **citlivějším na infekci**. Během infekce bakteriemi pozitivními na ureázu se močovina v moči přemění na amonium. Během této přeměny se také **zvýší pH moči**. Zvýšení koncentrace amonia a pH moči pak způsobí srážení struvitů a případně fosforečnanu vápenatého. Výsledkem je kombinovaný **kámen s jádrem ze šťavelanu vápenatého, pokrytým struvitem/fosforečnanem vápenatým**.

Kombinované kameny šťavelanu a fosforečnanu vápenatého se struvitem **nelze rozpustit a musí být chirurgicky odstraněny**. Prevence recidivy je namířena proti typu krystalu, který je v jádře kamene (počáteční problém = šťavelan vápenatý). Kromě toho je důležité, aby byla infekce léčena vhodnými antibiotiky.

Pokyny pro dietu k prevenci šťavelanu vápenatého u psa jsou následující:

- Nízký obsah bílkovin ve stravě, protože aminokyselina glycin je prekurzorem vzniku oxalátu;
- Indukce pH moči mezi 6,5 a 7,5, protože příliš kyselá moč může způsobit kalciiuri;
- Nízký obsah sodíku ve stravě jako prevence kalciiurie;
- Zvýšení příjmu vody prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);
- Dále se doporučuje pravidelně sledovat pH moči, přítomnost krystalů, infekci močových cest a případné nové kameny;
- Pro zvýšení pH moči nad 6,5, lze podat **citrát draselný**. Počáteční dávka je 50-75 mg/kg dvakrát denně. Je žádoucí 2x týdně monitorování a úprava pH moči;
- V případě opakujících se kalcium-oxalátových kamenů se doporučuje prozkoumat, zda existují **základní příčiny poruchy vápníkové rovnováhy**, které lze léčit***.

Doporučená dieta: SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support se doporučuje k prevenci recidivy kalcium-oxalátových kamenů u psů. Tyto psí ledvinové diety jsou velmi chutné a splňují výše uvedená doporučení. Tyto diety jsou také vhodné pro prevenci kalcium-fosfátových kamenů díky sníženému obsahu bílkovin.

5. Kombinovaná STRUVITO & KŘEMIČITANOVÁ urolitiáza u psů

Pro název křemičitany se používá také označení silikáty.

Výskyt silikátových kamenů u psů je nízký (asi 1 % všech kamenů

v močových cestách). Kameny se často skládají ze 100% silikátu, ale když tento kámen dráždí močový měchýř, může se rozvinout **infekce močových cest**. Během infekce bakteriemi pozitivními na ureázu se močovina v moči přemění na amonium. Během této přeměny se také **zvýší pH moči**. Zvýšení koncentrace amonia a pH moči pak způsobí srážení struvitů. Vznikne tak **kombinovaný kámen s jádrem ze silikátu, a následně obalený v plášti ze struvitů**.

Kombinované kameny tvořené silikátem a struvitem nelze rozpustit a musí být chirurgicky odstraněny. Prevence recidivy je namířena proti typu krystalu, který je v jádru kamene (počáteční problém = silikát). Kromě toho je důležité, aby byla infekce léčena vhodnými antibiotiky.

Silikát / křemík (Si) je hlavní složkou písku, křemene a kamene. Některé rostliny jsou bohaté na oxid křemičitý. Předpokládá se, že některé formy oxidu křemičitého mohou být absorbovány gastrointestinálním traktem a vylučovány močí.

O původu silikátových kamenů u psů je známo jen málo. Předpokládá se, že konzumace písku a kamenů (známo pod názvem „pika“) a konzumace krmiv s vysokým obsahem oxidu křemičitého může způsobit tvorbu silikátových kamenů u psů. Podezřelá jsou zejména krmiva s velkým množstvím rostlinného materiálu, která jsou bohatá na silikáty (jako jsou slupky rýže a sójových bobů). Kromě toho mohou určité léky nebo doplňky stravy obsahovat oxid křemičitý jako nosič. Použití těchto léků nebo doplňků u psů se silikátovými kameny se nedoporučuje.

Prevence silikátových kamenů:

Studie ukázala, že 13% psů se silikátovými kameny má recidivu během 1 až 5 let. Proto se doporučuje:

- **Pika – porucha příjmu potravy:** zkontrolujte a zabraňte situaci, kdy pes pravidelně žere materiály jako písek, kameny nebo kompost. Je třeba se také vyhnout konzumaci některých rostlin, doplňků stravy nebo léků bohatých na oxid křemičitý (určité trávy);
- **Zvýšení příjmu vody** prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020). Nedoporučuje se přidávat do stravy extra sůl (NaCl), protože to zvyšuje riziko tvorby štavelanu vápenatého (který se často vyskytuje v kombinaci se silikátovými kameny);
- **Úprava pH moči:** silikátové kameny jsou hůře rozpustné v kyselém prostředí. Proto se doporučuje podávat potravu, která vytváří neutrální až zásadité pH moči;
- **Potlačení infekce močového ústrojí:** k prevenci vzniku infekcí způsobených struvitovými kameny se doporučuje po chirurgickém odstranění silikátových kamenů podávat antibiotika;
- Doporučuje se **pravidelně sledovat** přítomnost infekcí močových cest nebo krystalů či urolitií.

Doporučená dieta: SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support se doporučuje pro prevenci opakujících se silikátových kamenů u psů. Tyto ledvinové diety jsou velmi chutné a díky absenci složek bohatých na oxid křemičitý a navození vyššího pH moči jsou vhodné k prevenci silikátových kamenů.

6. Jednoduchá KALCIUM-FOSFÁTOVÁ urolitiáza u psů

Pro název kalcium-fosfát se používá také alternativní označení **fosforečnan vápenatý**.

Čisté kalcium-fosfátové urolity (jako je hydroxyapatit, brushit, whitlockit**) jsou u psů spíše méně obvyklé a často jsou spojeny se základními stavy, jako je hyperkalcémie, hyperparatyreóza a hypervitaminóza D.

Poměrně často se vyskytují u psů **struvitové kameny s obsahem určitého množství fosforečnanu vápenatého**.

Důležité parametry rozpustnosti fosforečnanu vápenatého:

- **Úprava pH moči:** většina kalcium-fosfátových kamenů se typicky tvoří v alkalickém prostředí a jsou lépe rozpustné v kyselém prostředí. To neplatí pro brushit: rozpustnost brushitu se snižuje, když pH moči klesá;

- **Koncentrace vápníku v moči:** může být zvýšena v důsledku zvýšené absorpce vápníku z kostí, zvýšené absorpce vápníku z gastrointestinálního traktu nebo zvýšeného úniku vápníku ledvinami;
- **Koncentrace fosforu v moči:** zvýšená absorpce fosforu vede k zvýšení jeho koncentrace v moči;
- **Inhibitory tvorby krystalů fosforečnanu vápenatého:** např. složky, které se vážou na složky krystalu (např. citrát, který váže vápník a udržuje ho v roztoku) nebo složky narušující strukturu krystalu (např. zabudování hořčíku do krystalu fosforečnanu vápenatého);
- **Přítomnost složek podporujících srážení krystalů fosforečnanu vápenatého** (např. přítomnost krystalů štavelanu vápenatého podporuje srážení právě fosforečnanu vápenatého).

Pokud se opravdu jedná o čisté **kalcium-fosfátové urolity** patří mezi nejčastější příčiny jejich vzniku **abnormality v metabolismu vápníku**, které mohou predisponovat k tvorbě urolitií obsahujících vápník. Proto se doporučuje zkontrolovat základní příčiny a pokud je to možné, tyto odstranit:

A. Primární hyperparatyreóza

- V důsledku zvýšené hladiny parathormonu (PTH, hormon příštítných tělísek) se zvýší absorpce vápníku z kostí a také renální tubulární reabsorpce vápníku. Tvoří se více vitamínu D a zvyšuje se vstřebávání vápníku ze střeva. V důsledku toho se zvýší hladina vápníku v plazmě, což má za následek zvýšenou filtraci vápníku v glomerulech a jeho zvýšené vylučování v moči.
- Zvířata s primární hyperparatyreózou mohou být léčena paratyreoidektomií.

B. Další stavy související s hyperkalcémií:

- Hypervitaminóza D
- Neoplazie
- Hypertyreóza
- Cushingův syndrom

C. Distální renální tubulární acidóza

- Tato zvířata mají problém udržet H⁺-gradient. Přidruženou hyperkalcérii, hyperfosfaturii a hypocitraturii lze léčit alkalizací a suplementací K-citrátem.

D. Normokalcemická hyperkalciurie

- Obecně existují dvě možné příčiny normokalcemické hyperkalciurie:
 - **Absorpční hyperkalciurie:** zvýšená absorpce vápníku z gastrointestinálního traktu
 - **Renální únik vápníku:** je narušena schopnost reabsorpce vápníku z proximálních tubulů
- Rozdíl mezi těmito možnými příčinami lze určit analýzou vylučování vápníku močí po hladovění: zvířata s renálním únikem vápníku lze léčit thiazidovými diuretiky (2–4 mg chlorovodíkového thiazidu na kg tělesné hmotnosti za 12 hodin) (pozn. by neměl být podáván zvířatům s absorpční hyperkalciurií!).

Doporučení pro psy s opakujícími se urolity obsahujícími vápník:

1. Pokuste se zjistit příčinu recidivy kamenů (související stavy?):

- **Krevní test:** močovina, kreatinin, vápník, fosfor, sodík, chlor, parathormon, vitamín D, hořčík, uráty, krevní plyny;
- **Test moči:** pH, krystaly, 24hodinová moč: objem, kreatinin, vápník, fosfor, hořčík, citrát, oxalát;
- **Vyšetření močových cest:** včetně rentgenu a ultrazvuku.

2. Dietní doporučení:

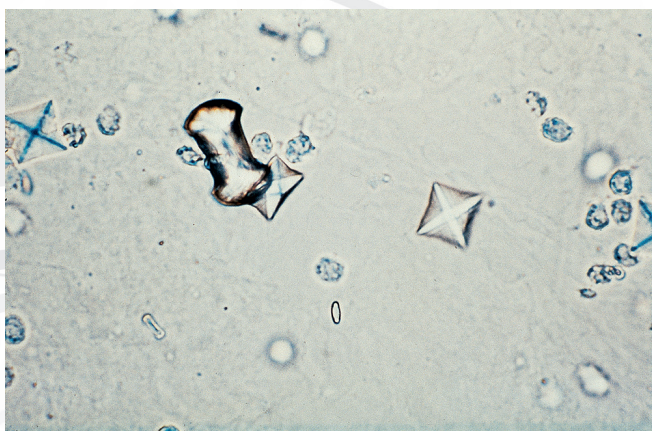
- **Snížení obsahu bílkovin** ve stravě: to povede k tvorbě moči s nižší hladinou vápníku a fosforu a méně koncentrované moči;
- **Snížení obsahu vápníku, sodíku, fosforu a vitamínu D** ve stravě: zvýšený příjem sodíku je spojen se zvýšeným vylučováním vápníku močí a také zvýšeným příjmem vitamínu D);
- **Zvýšení příjmu vody** prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);

- Úprava pH moči na neutrální – zásadité: nízké pH moči může zvýšit vylučování vápníku močí.
- Suplementace citrátem draselným udrží vápenaté soli v roztoku. Doporučená dávka: 100-150 mg/kg tělesné hmotnosti a den, rozděleno do 2-3 porcí denně;
- Vyhnete se lékům, které mohou zvýšit vylučování vápníku močí: např. glukokortikosteroidy, furosemid, acetazolamid.

Doporučená dieta: SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support se doporučuje pro prevenci opětovného výskytu kalcium-fosfátových kamenů u psů. Tyto ledvinové diety jsou velmi chutné a díky sníženému obsahu sodíku a fosfátů a navození vyššího pH moči jsou vhodné jako prevence kalcium-fosfátových kamenů.

7. Jednoduchá KALCIUM-OXALÁTOVÁ urolitiáza u psů

Pro název kalcium-oxalát se používá také alternativní označení **šťavelan vápenatý**.



Kalcium-oxalátová urolitiáza je podporována **vysokými koncentracemi vápníku a oxalátu v moči**. Stávající kalcium-oxalátové kameny **nelze rozpustit** a musí být chirurgicky odstraněny. Aby se zabránilo opakování, doporučuje se dieta.



Kalcium oxalát

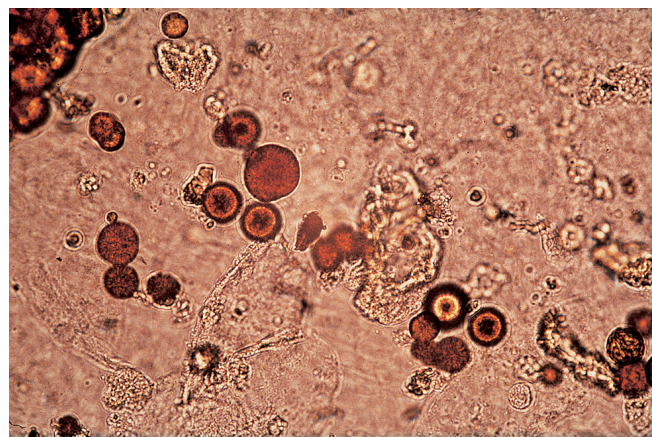
Pokyny pro dietu k prevenci oxalátu vápenatého u psa jsou následující:

- Nízký obsah bílkovin ve stravě, protože aminokyselina glycín je prekurzorem šťavelanu;
- Indukce pH moči mezi cca. 6,5 a 7,5, protože příliš kyselá moč by mohla způsobit kalcii;
- Nízký obsah sodíku ve stravě k prevenci vápníku;
- Zvýšení příjmu vody prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);
- Dále se doporučuje pravidelně sledovat pH moči, přítomnost krystalů, infekci močových cest a případné nové kameny;
- Pro zvýšení pH moči nad 6,5, lze podat **citrát draselný**. Počáteční dávka je 50-75 mg/kg dvakrát denně. Je žádoucí 2x týdně monitorování a úprava pH moči;
- V případě opakujících se kalcium-oxalátových kamenů se doporučuje prozkoumat, zda existují **základní příčiny poruchy vápníkové rovnováhy**, které lze léčit.***

Doporučená dieta: SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support se doporučuje k prevenci recidivy kalcium-oxalátových kamenů u psů. Tyto psí ledvinové diety jsou velmi chutné a splňují výše uvedená doporučení. Tyto diety jsou také vhodné pro prevenci kalcium-fosfátových kamenů díky sníženému obsahu bílkovin a sodíku a navození vyššího pH moči.

8. Jednoduchá URÁTOVÁ urolitiáza u psů

Pro název uráty se používá také označení **amonné uráty**.



Urolitiáza amonných urátů je podporována vysokými koncentracemi amonia a urátů v moči a nízkým pH moči. U zdravých zvířat se puriny (z DNA) přeměňují na allantoin. U dalmatinů a u zvířat s poruchou funkce jater nebo jaterním zkratem se puriny nepřeměňují na allantoin, ale na uráty.



Urát

Pokyny pro dietu pro řešení / prevenci urátů amonného jsou následující:

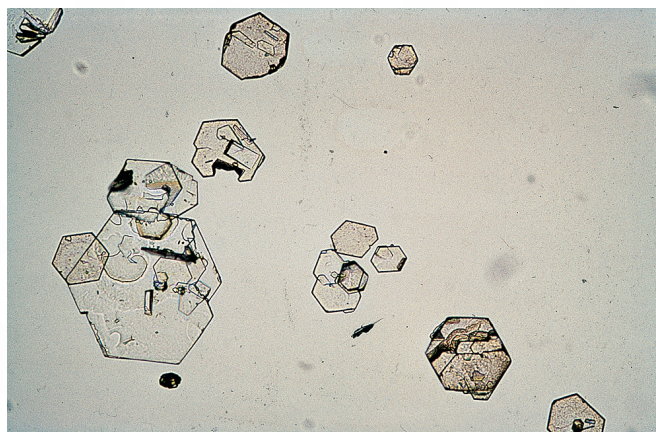
- Používání nízko purinových surovin, jako jsou vejce, mléčné výrobky a rýže;
- Nízký obsah bílkovin ve stravě ke snížení přísunu purinů a snížení obsahu amonia v moči;
- Indukce pH moči v rozmezí 6,5-7,5 pro podporu rozpustnosti urátů;
- Zvýšení příjmu vody prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);
- Pro zvýšení pH moči nad 6,5, lze podat **citrát draselný**. Počáteční dávka je 50-75 mg/kg dvakrát denně. Je žádoucí 2x týdně monitorování a úprava pH;
- Vzhledem k tomu, že urátové kameny (kromě dalmatinů) jsou často způsobeny poruchou funkce jater, doporučuje se u psa sledovat jaterní funkce. U zvířat s recidivujícími urátovými kameny je doporučován **alopurinol**.

Doporučená dieta: SPECIFIC® CDD Food Allergen Management je první volbou pro léčbu a prevenci recidivy urátových kamenů u psů. Toto suché hypoalergenní krmivo pro psy je vyrobeno na bázi vajec a rýže (s nízkým obsahem purinů!) a plně vyhovuje výše uvedeným pokynům.

Jako druhou volbu si můžete také předepsat SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support. Tyto diety nejsou vyrobeny výhradně z nízko purinových surovin, ale jsou vhodné pro prevenci urátových kamenů díky sníženému obsahu bílkovin (a tím i purinů) a navození vyššího pH moči.

9. Jednoduchá CYSTINOVÁ urolitiáza u psů

Cystinová urolitiáza je podporována **vysokou koncentrací cystinu v moči a nízkým pH moči**. Cystin se v těle vyrábí z aminokyselin cysteinu a methioninu obsahujících síru a je reabsorbován z primární moči v renálních tubulech. Kvůli **dědičné vadě** některá zvířata reabsorbují méně cystinu a hladiny cystinu v moči jsou zvýšené. Stávající cystinové kameny lze rozpustit upravenou stravou a užíváním léků (2-merkaptopropionylglycin, MPG). Aby se zabránilo opakování, doporučuje se dieta.



Pokyny pro dietu pro prevenci cystinu u psů jsou následující:

- **Nízký obsah bílkovin** ve stravě, protože obsahuje méně cysteinu a methioninu. Proto bude moči vylučováno méně cystinu a může se tvořit méně cystinových kamenů;
- **Mírný obsah sodíku** pro omezení sekrece cystinu;
- **Zvýšení příjmu vody** prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);
- **Indukce pH moči > 7,5** ke zvýšení rozpustnosti cystinu;
- Doporučuje se **pravidelné sledování** s cílem specifické hmotnosti moči <1,020 a pH moči > 7,5. V případě potřeby lze podat **citrát draselný** ke zvýšení pH moči > 7,5. Počáteční dávka je 50-75 mg/kg dvakrát denně. Je žádoucí 2x týdně monitorování a úprava pH;
- **Jednou z možností je použít podpůrný lék 2-merkaptopropionylglycin (MPG)**. V rozpouštěcí fázi je dávkování 2x denně 15-20 mg/kg, preventivně 15 mg/kg 2x denně;
- **Ke snížení rizika recidivy přispívá také kastrace.**

Doporučená dieta: SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support se doporučuje pro rozpuštění a prevenci recidivujících cystinových kamenů u psů. Tyto ledvinové diety jsou velmi chutné a vhodné pro prevenci cystinových kamenů díky sníženému obsahu bílkovin a sodíku a navození vyššího pH moči.



Cystin

10. Jednoduchá KŘEMIČITÁ urolitiáza u psů

Pro název křemičitany se používá také označení silikáty.

Výskyt silikátových kamenů u psů je nízký (asi 1 % všech kamenů v močových cestách). Kameny se často skládají ze 100% silikátu; existují však i kameny, ve kterých se **křemičitan vyskytuje v kombinaci se šťavelanem vápenatým**. V přítomnosti infekce se může vyvinout i kombinace se struvitem.

Většina silikátových kamenů má velmi **pozoruhodný vzhled**: jsou kulovité s výběžky po celém obvodu (zaoblené „ostny“). Velikost silikátových kamenů se může pohybovat od 1 mm do 3 cm. Psi mají často více silikátových kamenů (až 30 kusů) v močových cestách.

Silikát / křemík (Si) je hlavní složkou písku, křemene a kamene. Některé rostliny jsou bohaté na oxid křemičitý. Předpokládá se, že některé formy oxidu křemičitého mohou být absorbovány gastrointestinálním traktem a vylučovány močí.

O původu silikátových kamenů u psů je známo jen málo. Předpokládá se, že konzumace písku a kamenů (známo pod názvem „pika“) a konzumace krmiv s vysokým obsahem oxidu křemičitého může způsobit tvorbu silikátových kamenů u psů. Podezřelá jsou zejména krmiva s velkým množstvím rostlinného materiálu, která jsou bohatá na silikáty (jako jsou slupky rýže a sójových bobů). Kromě toho mohou určité léky nebo doplňky obsahovat oxid křemičitý jako nosič. Použití těchto léků nebo doplňků u psů se silikátovými kameny se nedoporučuje.

Prevence silikátových kamenů:

Studie ukázala, že 13% psů se silikátovými kameny má recidivu během 1 až 5 let. Proto se doporučuje:

- **Pika – porucha příjmu potravy:** zkontrolujte a zabraňte situaci, kdy pes pravidelně žere materiály jako písek, kameny nebo kompost. Je třeba se také vyhnout konzumaci některých rostlin, doplňků stravy a léků bohatých na oxid křemičitý (určité trávy);
- **Zvýšení objemu moči:** pro prevenci všech typů kamenů je důležité zvýšit objem moči, aby se snížila koncentrace složek kamene v moči a zvýšila se frekvence močení. Doporučuje se udržovat specifickou hmotnost pod 1,020. Nejúčinnějším způsobem, jak zvýšit objem moči, je podávání vlhké stravy (paštiky, kapsičky). Kromě toho je možné podávat i suché krmivo namočené ve vodě. Nedoporučuje se přidávat do stravy extra sůl (NaCl), protože to zvyšuje riziko tvorby šťavelanu vápenatého (který se často vyskytuje v kombinaci se silikátovými kameny);
- **Úprava pH moči:** silikátové kameny jsou hůře rozpustné v kyselém prostředí. Proto se doporučuje podávat potravu, která vytváří neutrální až zásadité pH moči;
- **Potlačení infekce močového ústrojí:** k prevenci vzniku infekcí způsobených struvitovými kameny se doporučuje po chirurgickém odstranění silikátových kamenů podávat antibiotika.

Doporučená dieta: SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support se doporučuje pro prevenci opakujících se silikátových kamenů u psů. Tyto ledvinové diety jsou velmi chutné a díky absenci složek bohatých na oxid křemičitý a navození vyššího pH moči jsou vhodné k prevenci silikátových kamenů.

11. Jednoduchá XANTINOVÁ urolitiáza u psů

Xantinové kameny jsou u psů poměrně vzácné. Xantin je produktem rozkladu purinů (které se nacházejí v DNA). U zdravých psů se puriny přeměňují na allantoin, látku, která je vysoce rozpustná ve vodě a bez problémů se vylučuje močí. U psů se může objevit **dědičná abnormalita**, při které je přítomen **nedostatek enzymu xanthinoxidázy**. Výsledkem je, že pes přemění puriny na xanthin. **Xanthin není příliš rozpustný ve vodě** a xantinové kameny se budou tvořit, pokud bude koncentrace xanthinu v moči příliš vysoká, a to zvláště při nízkém pH moči.

Kromě toho mohou xantinové kameny u psů vzniknout také při léčbě urátových kamenů alopurinolem. Uráty i xanthin jsou produkty rozkladu purinů. Alopurinol inhibuje aktivitu enzymu xanthinoxidázy. Pokud jsou urátové kameny léčeny alopurinolem, ale zároveň zůstává mnoho purinů dostupných prostřednictvím stravy, psi se nevytvorí urátové, ale xantinové kameny. Při užívání alopurinolu je proto důležité předepsat speciální nízko purinovou dietu.

Pokyny pro dietu pro prevenci xanthinu (a urátů) jsou následující:

- Používání nízko purinových surovin, jako jsou vejce, mléčné výrobky a rýže;
- Nízký obsah bílkovin ve stravě pro snížení přísunu purinů;
- Zvýšení příjmu vody prostřednictvím stravy*, a tím zvýšení objemu méně koncentrované moči (udržení specifické hmotnosti pod 1,020);
- Indukce pH moči v rozmezí 6,5-7,5 pro podporu rozpustnosti xanthinu a urátů;
- Pro zvýšení pH moči nad 6,5, lze podat citrát draselný. Počáteční dávka je 50-75 mg/kg dvakrát denně. Je žádoucí 2x týdně monitorování a úprava pH.

Doporučená dieta: SPECIFIC® CDD Food Allergen Management je první volbou pro léčbu a prevenci recidivy xantinových kamenů u psů. Toto suché hypoalergenní krmivo pro psy je vyrobeno na bázi vajec a rýže (s nízkým obsahem purinů!) a plně vyhovuje výše uvedeným pokynům.

Jako druhou volbu si můžete také předepsat SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support. Tyto diety nejsou vyrobeny výhradně z nízko purinových surovin, ale jsou vhodné pro prevenci xantinových kamenů díky sníženému obsahu bílkovin (a tím i purinů) a navození vyššího pH moči.

Poznámky:

* **Zvýšení objemu moči:** pro prevenci všech typů kamenů je důležité zvýšit objem moči, aby se snížila koncentrace složek krystalů/kamenů v moči a zvýšila se frekvence močení. Doporučuje se udržovat specifickou

hmotnost pod 1,020. Nejúčinnějším způsobem, jak zvýšit objem moči, je podávání vlhké stravy (paštiky, kapsičky). Kromě toho je možné podávat i suché krmivo namočené ve vlažné vodě. Nedoporučuje se přidávat do stravy extra sůl (NaCl), protože to zvyšuje riziko tvorby štavelanu vápenatého (který se často vyskytuje v kombinaci se silikátovými kameny).

** Čisté kalcium-oxalátové urolity:

- Brushit je fosfátový minerál s chemickým vzorcem $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
- Hydroxyapatit (=hydroxylapatit) je běžný minerál a jde o přirozenou formu vápníku a fosforu resp. apatitu se vzorcem $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$ resp. $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$ pro naznačení, že krystalová jednotka obsahuje dvě molekuly.
- Whitlockit je vzácný minerál, neobvyklá forma fosforečnanu vápenatého. Jeho vzorec je $\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6\text{PO}_3\text{OH}$.

*****Abnormality v metabolismu vápníku** mohou predisponovat k tvorbě urolitů obsahujících vápník. Proto se doporučuje zaměřit se na diagnózu jako jsou: primární hyperparatyreóza, hypervitaminóza D, neoplazie, hypertyreóza, Cushingův syndrom, distální renální tubulární acidóza, normokalcemická hyperkalcémie a další. Více je této problematice věnováno v sekci 6. Jednoduchá KALCIUM-FOSFÁTOVÁ urolitiáza u psů.

ZÁVĚR:

V tomto článku jsme se zaměřili na základní charakteristiku močových kamenů u psů, jejich složení, pravděpodobný původ a možnosti, jak je řešit nebo jak bránit možné recidivě. Problematika je poměrně široká a my jsme se věnovali jen jejím základům. Věříme však, že i tyto „základy“ pomůžou při řešení diagnózy močových kamenů u psů.



Síla omega-3 mastných kyselin posiluje zdraví domácích mazlíčků



SPECIFIC® CCD Struvite Management
– pro rozpouštění a redukci vzniku struvitových krystalů a kamenů.



SPECIFIC® CDD Food Allergen Management
– nízko purinová dieta (vejce & rýže) = dieta první volby při tvorbě:

- jednoduchých urátových nebo xanthinových kamenů
- kombinovaných urolitiázách typu: urát & struvit



SPECIFIC® CKD/CKW Heart & Kidney Support – dieta s nízkým obsahem bílkovin, vápníku, fosforu a sodíku, která indukuje vznik alkalického pH moči = dieta určená pro:

- rozpouštění a prevenci cystinových kamenů
- prevenci kalcium-fosfátových kamenů
- prevenci kalcium-oxalátových kamenů
- prevenci křemičitanových (silikátových) kamenů
- prevenci urátových kamenů (CDD - I. volba, CKD/CKW – II. volba)
- prevenci xanthinových kamenů (CDD - I. volba, CKD/CKW – II. volba)

Více informací naleznete na www.specifictdiet.cz nebo po načtení QR kódu.