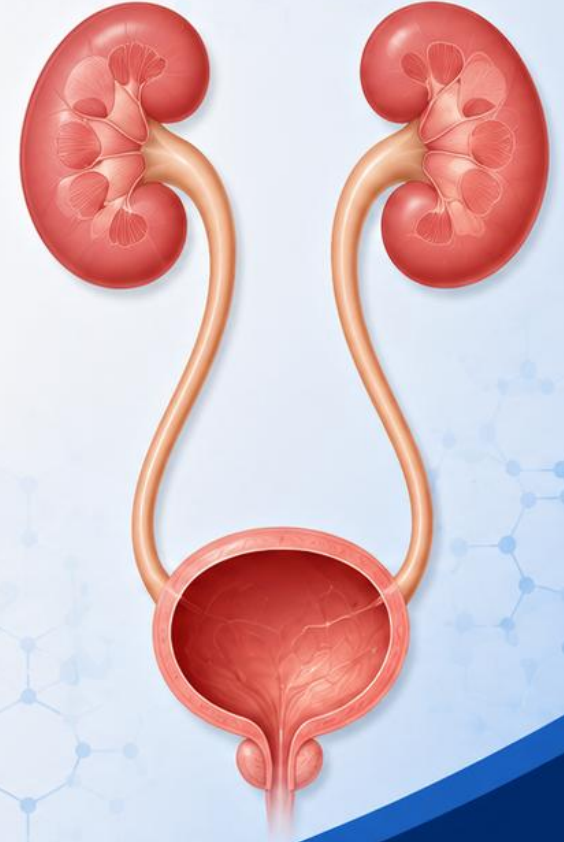
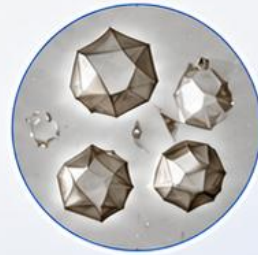
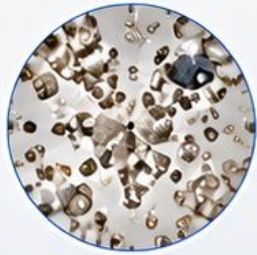
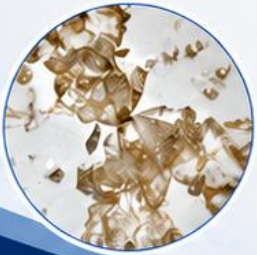


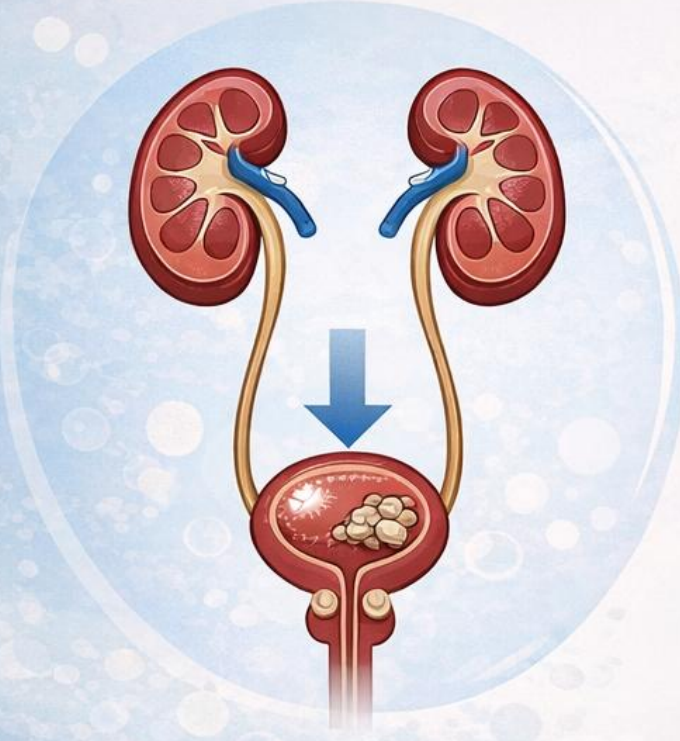
UROLİTİYAZİS

İDRAR TAŞLARI

PATOGENEZ • TANIDA YAKLAŞIM • BESLENME • TEDAVİ • KORUNMA



Üriner Sistem ve Taş Oluşumunun Temeli



Üriner sistemin temel görevi: çözülmüş metabolitlerin uzaklaştırılması

Ancak bazı maddeler:

- Yetersiz çözünürlük
- Yüksek konsantrasyon

→ **kristal oluşumu**

1. Süpersatürasyon

2. Nükleasyon (çekirdek oluşumu)

3. Kristal büyümesi

4. Agregasyon → taş oluşumu



Ürolitiyaziste Taş Oluşum Basamakları

Taş oluşumu tek bir olay değil, ardışık bir biyokimyasal süreçtir.

1. Süpersatürasyon

İlk adım

süpersatürasyondur.

Yani idrarda bazı maddelerin çözünürlük sınırını aşması.



- En önemli aşama budur
- Su tüketimi ↓ → risk ↑

2. Nükleasyon (çekirdek oluşumu)

Bu aşamada kristallerin oluşabilmesi için bir başlangıç noktası gerekir. Buna çekirdek diyoruz.

- Hücresel debris
- bakteriler
- proteinler



- İdrar yolu enfeksiyonları bu süreci hızlandırır

3. Kristal büyümesi

Oluşan küçük kristaller, uygun ortam varsa büyümeye devam eder.

- Uygun pH
- Yeterli konsantrasyon
- Zaman
- İdrar mesanede ne kadar uzun kalırsa kristaller o kadar büyür.
- Az idrara çıkan hayvanlarda taş riski artar.

4. Agregasyon → Taş oluşumu

Son aşamada bu kristaller birleşir ve artık makroskopik taş haline gelir.

- Kristaller birleşir
- büyük yapı oluşur
- artık klinik belirti verir



- Özellikle kalsiyum oksalat taşlarında bu aşama cerrahi gerektirir.



Taş oluşumu tek bir faktörle değil, idrarın kimyasal dengesi, pH, su tüketimi ve enfeksiyonun birlikte etkisiyle oluşur.

SÜPERSATÜRASYONU ARTIRAN BAŞLICA UNSURLAR

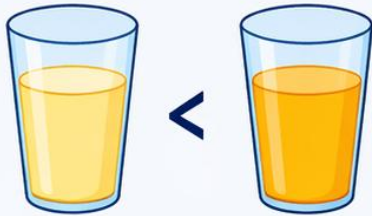


1. İdrar Hacminin Düşük Olması

İdrar miktarı azaldığında çözünmüş maddeler daha konsantre hale gelir.

→ Süpersatürasyonu artırır.

- Az su tüketen hayvanlarda taş riski yükselir.

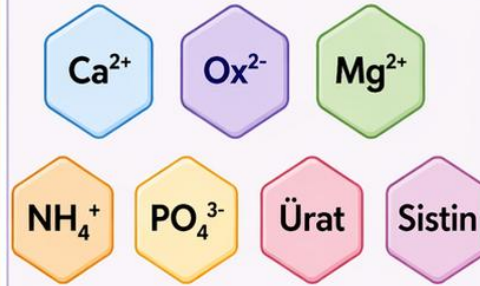


Yeterli Su (seyrelmiş idrar) Az Su (konsantre idrar)



2. Taş Yapıcı İyonların Fazla Olması

İdrarda kalsiyum, oksalat, magnezyum, amonyum, fosfat, ürat veya sistin gibi maddelerin artması süpersatürasyonu kolaylaştırır.



3. pH Değişiklikleri

Aynı mineral yükü, farklı pH'da farklı davranır.

Alkali idrar (pH ↑)

- Struvit
- Kalsiyum fosfat

oluşumu kolaylaşır

Asidik idrar (pH ↓)

- Ürat
- Sistin

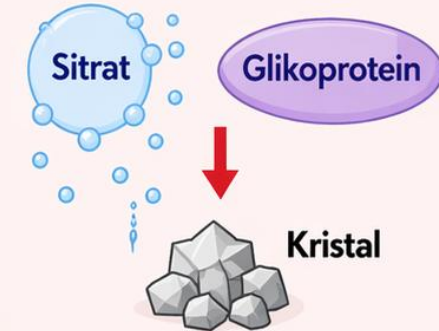
oluşumu kolaylaşır



4. Kristal İnhibitörlerinin Azalması

Sitrat, bazı glikoproteinler ve makromoleküller kristal oluşumunu baskılar.

Bunların azalması, süpersatürasyonun kristalleşmeye dönüşmesini kolaylaştırır.



BESLENMEYLE İLİŞKİSİ

Beslenme, süpersatürasyonu etkileyen başlıca faktörleri doğrudan değiştirir.



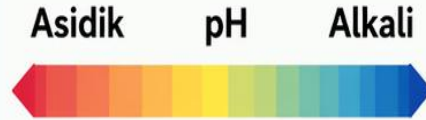
1. İdrar Hacmini Etkiler

Su tüketimini artırarak idrar hacmini artırır, idrarı seyreltir.



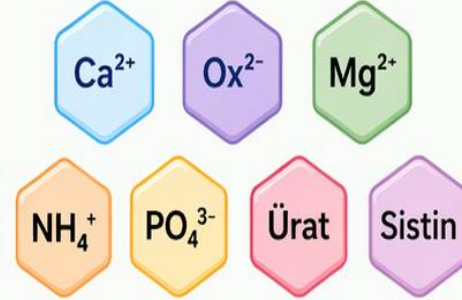
2. İdrar pH'sını Düzenler

Diyetin bileşimi idrarın asidik veya alkali olmasını etkileyerek taş riskini değiştirir.



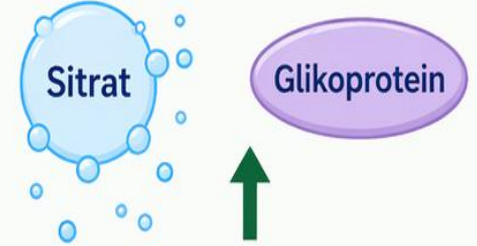
3. İdrarla Atılan Mineral Miktarını Değiştirir

Diyet, taş yapıcı iyonların idrardaki miktarını artırabilir veya azaltabilir.



4. Çözünürlük Özelliklerini Etkiler

Diyet; kristal inhibitörlerinin (ör. sitrat) düzeyini artırabilir veya azaltabilir.



Bu nedenle ürolitiyaziste beslenme tedavisi, çoğu zaman süpersatürasyonu azaltmaya yönelik tasarlanır.

Taş Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Taş oluşumu tek bir olay değil, ardışık bir biyokimyasal süreçtir.

Fizikokimyasal Faktörler

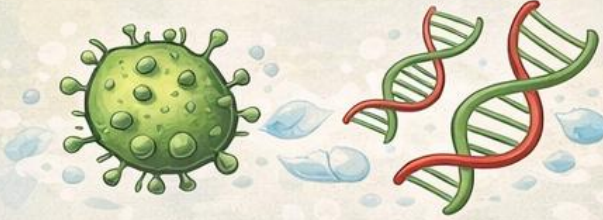
- Süpersatürasyon (en kritik faktör)
- pH
- İdrar hacmi (dilüsyon!)



- En önemli aşama budur
- Su tüketimi ↓ → risk ↑

Biyolojik Faktörler

- Enfeksiyon (özellikle strüvit)
- Anatomik faktörler
- Genetik predispozisyon



- İdrar yolu enfeksiyonları bu süreci hızlandırır

Diyetle İlişkili Faktörler

- Mineral alımı (Mg, Ca, P)
- Protein düzeyi
- Su tüketimi
- Diyet formu (kuru vs yaş)

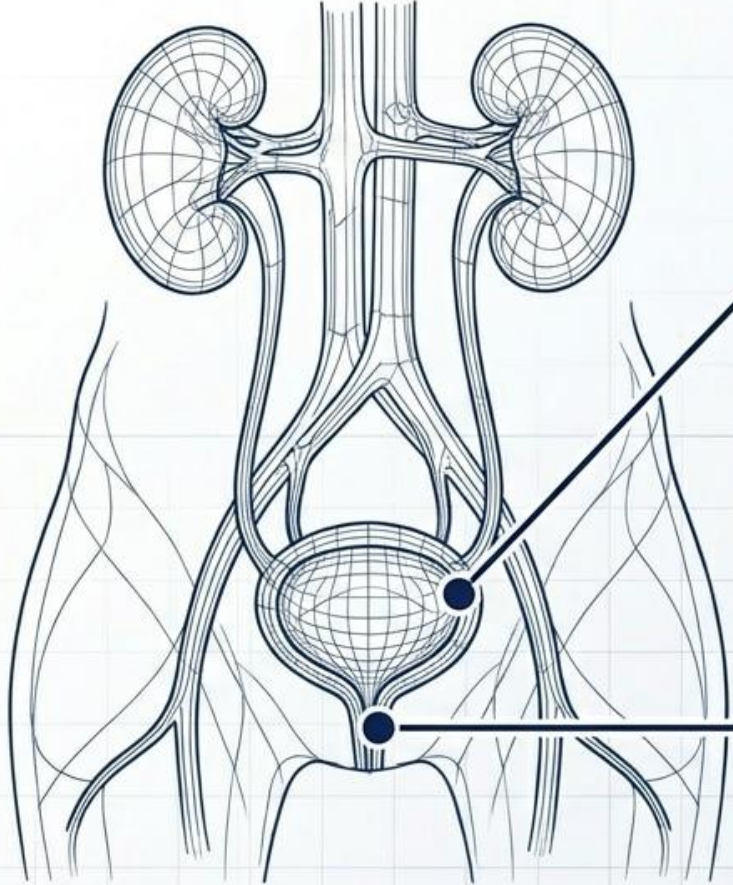


- İdrar mesanede ne kadar uzun kalırsa kristaller o



Taş oluşumu tek bir **faktörle değil**, idrarın kimyasal dengesi, pH, su tüketimi ve enfeksiyonun birlikte etkisiyle oluşur.

Klinik Uyarı Tablosu: Semptomlar ve Aciliyet



Mesane Duvarı (İnflamasyon)

İdrarda kan (Hematuri), karın bölgesinde rahatsızlık, iştah azalması, letarji ve kusma. Hayvanı sekonder idrar yolu enfeksiyonlarına yatkın hale getirir.

Üretra (Fiziksel Tıkanıklık) - Acil Durum!

İdrar akışının fiziksel olarak engellenmesi acil tıbbi veya cerrahi müdahale gerektirir.



İdrar Çıkış Davranışları

İdrara çıkmada zorluk (Dizüri), az az ve sık sık idrara çıkma (Pollaküri), idrar kaçırmama.

Not: Tıkanıklık tespit edildiğinde diyet modifikasyonundan önce mekanik/cerrahi çözümler öncelik kazanır.

İdrar Taşı Tipleri

Taş oluşumu tek bir olay değil, ardışık bir biyokimyasal süreçtir.

Struvit

- $Mg + NH_4 + PO_4$
- Köpek: %50, Kedi: %30
- En önemli neden: enfeksiyon

Kritik nokta:

- Üreaz pozitif bakteriler
→ pH ↑ → çözünürlük ↓

- Ürat
- Purin metabolizması ilişkili
- Dalmaçyalı → klasik sınav sorusu

Kalsiyum Oksalat

- Kedi: %50-70
geri dönüşüz
(dissolve edilemez)

Öğrenciye mutlaka vurgula:

- Struvit = çözülebilir
- CaOx = cerrahi



- Ürat
- Palm n as bolizması
klasik sınav sorusu



Diğerleri

- Sistin
- Kalsiyum fosfat
- Silikat (nadir ama enteresan)

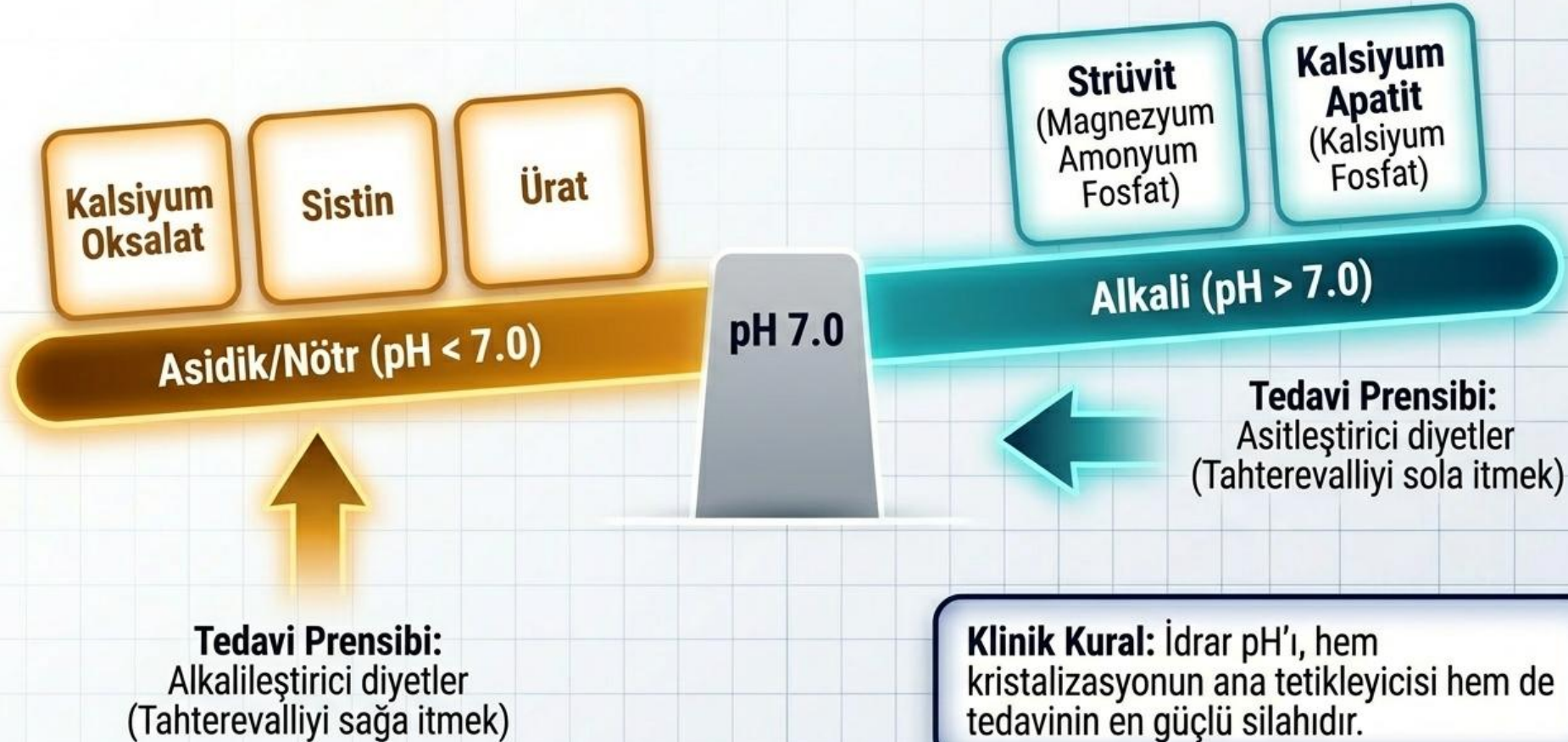


- Diğerleri:
- Sistin
- Kalsiyum fosfat
- Silikat (nadir ama enteresan)

 Struvit = çözülebilir

 CaOx = cerrahi

Klinik pH Tahterevallisi: Taşların Oluşum Zeminleri



Tanı Yaklaşımı

Taş oluşumu tek bir olay değil, ardışık bir biyokimyasal süreçtir.

Tanı Yaklaşımı

- Anamnez (yaş, ırk, cinsiyet)
- İdrar analizi
 - pH
 - Kristal tipi

Görüntüleme

- Üreaz pozitif bakteriler → pH ↑
→ çözünürlük ↓



F. Tedavi ve Önleme

- 1. Tedavi
 - Medikal (diyet)
 - Cerrahi
- 2. Önleme
 - Su tüketimi ↑
 - İdrar hacmi ↑
 - pH kontrolü



F. Tedavi ve Önleme

- 1. Tedavi
 - Medikal (diyet)
 - Cerrahi



- 2. Önleme
 - Su tüketimi ↑
 - İdrar hacmi ↑
 - pH kontrolü
 - Mineral dengesi



Tanı Kriterleri

Taş Türü	İdrar pH	Röntgen Yoğunluğu	Kristal Şekli	Klinik Risk Grubu
Strüvit	Nötr - Alkali	1+ ila 4+ (Pürüzsüz/yuvarlak)	3-8 kenarlı prizmalar. 	Dişiler (>%80). Min. Schnauzer, Poodle. Enfeksiyon (Üreaz +) yaygındır.
Kalsiyum Oksalat	Asidik - Nötr	2+ ila 4+ (Pürüzlü/düz)	Zarf veya iğ şekli. 	Erkekler (>%70), 5-12 yaş köpekler.
Ürat	Asidik - Nötr	0 ila 2+ (Yuvarlak/oval)	Sarı-kahverengi amorf. 	Erkekler (>%90). Dalmaçyalı, Bulldog. Hepatik şantlı köpekler.
Sistin	Asidik - Nötr	1+ ila 2+	Düz, altıgen plakalar. 	Erkekler (>%98), 1-7 yaş. (Bulldog, Dachshund).

Taş Tipleri

1. Struvit

- $Mg + NH_4 + PO_4$
- Köpek: %50, Kedi: %30
- En önemli neden: enfeksiyon
- Üreaz pozitif bakteriler $\rightarrow$ pH $\uparrow$
 $\rightarrow$ çözünürlük $\downarrow$



2. Kalsiyum Oksalat

- Kedi: %50–70 (çok önemli vurgu)
- geri dönüşsüz (dissolve edilemez)



Struvit = çözülebilir

$\rightarrow$ **CaOx** = cerrahi



3. Ürat

- Purin metabolizması ilişkili
- Dalmaçyalı



4. Diğerleri

- Sistin
- Kalsiyum fosfat
- Silikat
(nadir ama enteresan)



Kalsiyum Oksalat: Risk faktörleri

Köpeklerde taşların ~%35'i, k

Hasta Profili - Avatar



Cinsiyet: Dominant olarak Erkek (Özellikle kısırlaştırılmış).



Yaş/Durum: >4 Yaş kediler, Obezite.



İdrar: Asidik idrar pH.



Predispoze Irklar: Köpekler (Min/Std Schnauzer, Poodle, Bichon Frise, Yorkshire Terrier, Shih Tzu).
Kediler (Burmese, Persian, Himalayan).

Diyet Kaynaklı Risk Faktörleri



Aşırı Vitamin C ve D takviyesi.



İdrarın aşırı asitleştirilmesi (Yanlış strüvit diyeti kullanımı).



Ad libitum (serbest) besleme ve düşük lif.



Daha kuru diyetler.



Aşırı düşük protein ve aşırı Ca/P kısıtlaması (ters etki yaratır).

Kalsiyum Oksalat Yönetimi ve Beslenme Kuralları

Tıbbi Çözüm: Strüvitin aksine kalsiyum oksalat taşları diyetle çözündürülemez. Cerrahi müdahale şarttır. Diyet sadece nüksü önlemek içindir.

Tıbbi ve Diyet Hedefleri

Hedef idrar pH:

6.6 - 6.8 (Potasyum sitrat ile alkalileştirme).

Terapötik Ajanlar:

Yüksek su içeriği

Çözünür lif

Pyridoxine (Vitamin B6 min 1.5 mg/kg)

Orta düzey protein (koruyucudur)

Gıda Oksalat Matrisi

Yenilebilir vs Kaçınılmalı



Düşük Oksalat / Ca

-  Etler (Sığır, kuzu, domuz, tavuk, balık)
-  Yumurta
-  Süt Ürünleri (Peynir, süt, yoğurt)
-  Meyve/Sebzeler (Kabak, karnabahar, elma, muz, kavun, karpuz)
-  Beyaz ekmek/pirinç



Yüksek Oksalat

-  Askorbik asit (C Vitamini öncüsü) ilaveli gıdalar, kepekli tahıllar, badem ve ceviz gibi kuru yemişler.
-  Yüksek düzey Vitamin D (500-1.500 IU/kg KM) risk faktörüdür.

Strüvit (MAP): Enfeksiyon Kaynaklı Tehdit

Köpeklerde taşların %50'si, kedilerde %30'u. Magnezyum, Amonyum ve Anyonik Fosfattan oluşur.

Hasta Profili - Avatar



Cinsiyet: Dominant olarak **Dişi**.

Yaş/Durum: <7 yaş kediler, Obezite, Düşük su tüketimi.

İdrar: Alkali idrar pH (>6.5). Yüksek idrar üre ve P/Mg.

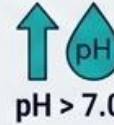
Predispoze Irklar: Minyatür Schnauzer, Kaniş, Bichon Frise, Cocker Spaniel, Pug, Dachshund.

Bakteriyel Mekanizma



Adım 1: İdrar Yolu Enfeksiyonu

Subtext: Üreaz pozitif bakteriler - staphylococci, vb.



Adım 2: pH Artışı

Subtext: Bakterilerin üre üzerindeki enzimatik etkisi idrar pH'ını hızla artırır.



Adım 3: Çökelme

Subtext: Yüksek alkali pH, strüvit kristallerinin çözünürlüğünü sıfırlar ve çökelmeyi başlatır.

Strüvit İçin Beslenme Hedefleri ve Parametreler

SU / SEYRELTME



Sulu yemler su tüketimini artırır.

PROTEİN KISITLAMASI



FOSFOR KISITLAMASI



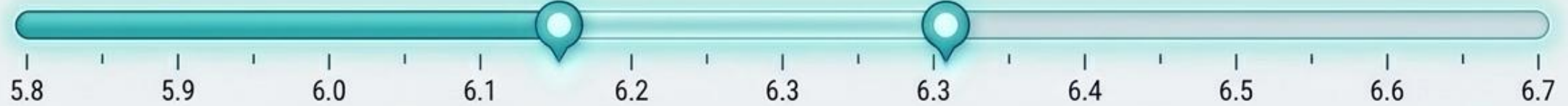
MAGNEZYUM KISITLAMASI



pH HEDEF KAYDIRICI

Çözünme (Tedavi) Hedefi: pH 5.9 - 6.1
(Agresif Asitlendirme)

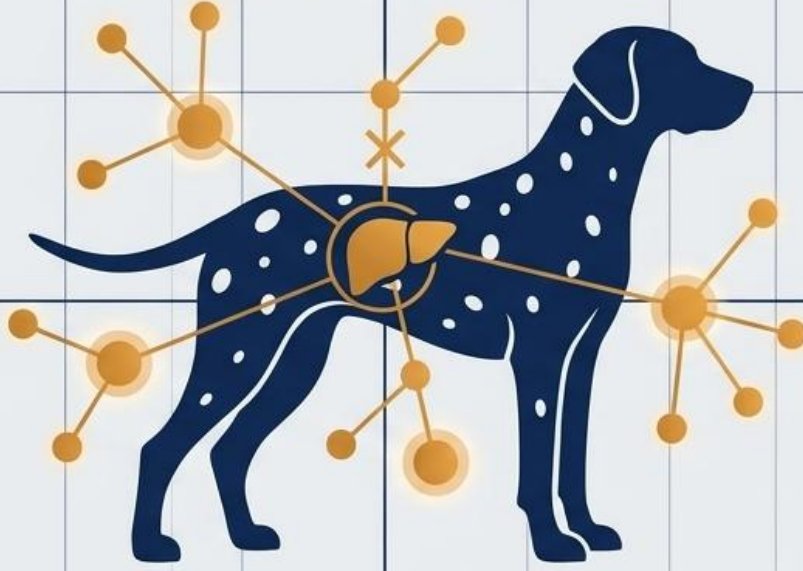
Nüks Önleme Hedefi:
pH 6.2 - 6.4 (İlımlı Asitlendirme)



UYARI: Aşırı asitleştirmeden kaçınılmalıdır, metabolik asidoz ve böbrek hastalığı riski yaratır.

Genetik İstisna: Purin ve Ürat Taşları

DNA ve RNA katabolitlerinden (Adenin, Guanin vb.) kaynaklanan metabolik anomali.



Dalmaçyalı Paradoksu (Mekanizma)

Normal köpeklerde nükleik asitler karaciğerde allantoina çevrilerek atılır.

Dalmaçyalı ırkında hepatik ürikaz enzimi eksikliği vardır.

Sonuç: Üratlar idrarla değişmeden atılır ve ürik asit/amonyum ürat şeklinde çöker.

Tedavi Protokolü

Diyet

Düşük protein (%10-18 KM). Alkali idrar oluşumu hedeflenir.

Seyreltme ve Sodyum

İdrar hacmini artırmak için sodyum kullanılır (hipertansiyona dikkat!).

Medikal

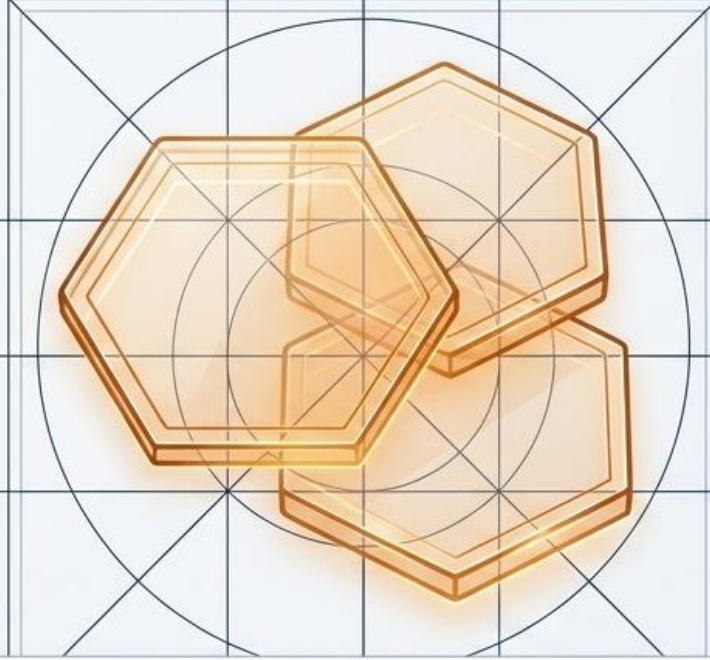
Allopurinol (günde üç kez 10 mg/kg), Sodyum Bikarbonat.

Nadir ve Spesifik: Sistin Taşları

Demografik Profil



1-7 yaş aralığı. Irklar: English Bulldog, Dachshund, Basset Hound, Newfoundland.



Klinik Teşhis İşareti

Düz, renksiz, altıgen (hexagonal) plakalar şeklinde benzersiz kristal yapısı.

Yönetim Stratejisi

Beslenme: Amonyum ürat için gerekli olan diyetle aynıdır (Düşük protein, alkali idrar hedefi).

Hedef pH: 7.1 - 7.7

Medikal: Penicillamine (15 mg/kg günde iki kez).