

うちの猫、たくさん  
お水を飲むのですが.....

多飲・多尿は様々な病気のサイン  
見逃さないで！



竹内和義  
たけうち動物病院、神奈川県

2010年9月19日（日）  
8:50-10:00, 10:20-11:30

# 講演の目的

- ◎ 多飲多尿は様々な病気の原因
  - PU/PDの原理
- ◎ 飲水量、尿量、尿比重の関係
- ◎ 猫の多飲多尿の3大原因
  1. 腎臓病
  2. 甲状腺機能亢進症
  3. 糖尿病



# 多飲・多尿の原理

## ◎ PU/PDとは？

- Polyuria & Polydipsia
- ピーユー/ピーディー

## ◎ 沢山お水を飲み沢山尿をする

- 原因は
  - 様々
- 本当に病的なPU/PD?



# 多飲の定義

## 1. 一日の飲水量

- 犬→90ml/kg/日
  - 猫→45ml/kg/日
- } 超えない

## 2. >100ml/kg/日を多飲

- ◎ 病気・大食いの動物
  - 水の容器の周辺に頻繁に行く
  - 複数回の飲水量を正確に測定
- ◎ 正常な飲水と排尿は
  - 1. 栄養分
  - 2. ミネラル分
  - 3. 水分含有量

} 食物中





<10%



75%

# 多尿の定義

- ◎  $>50\text{ml/kg/day}$ 
  - 正常  $20\text{-}45\text{ml/kg/日}$
  - 尿比重を複数回測定
  - 本当の多尿か評価
- ◎ もしUSG $>1.030$ 
  - 多尿や多飲は無い
- ◎ もしUSG $<1.020$ 
  - 多尿の可能性高い
- ◎ 頻尿
  - 多くは尿路への刺激因子
  - 尿量は増加しない



膀胱炎  
下部尿路疾患

# 採尿の方法

## ◎ 尿や飲水に問題

- 電話予約（電話のトリアージ）
- 可能な限り尿の持参を指導

## ◎ 猫の尿の採取法

- 猫砂を取り除く
- 猫砂の上にビニールをかぶせる
- 非吸収性の砂に変更（水槽用etc.,）
- ウロキャッチャー（津川洋行）



(ペット用採尿スポンジ)

## ウロキャッチャー

採尿用スポンジです。排尿中、または直後にスポンジ部を10秒以上尿につけ、吸い込ませます。1度尿に、ひたしたキャッチャーは、なるべく早く獣医さんにお渡しください。  
※やむなく時間をおくときは、冷暗所に、置いてください。



採尿後、図のようにキャッチャーを収納し、袋はじを丸めて、粘着部へ再度貼りつけます。

PAT

津川洋行

スポンジ

(ペット用採尿スポンジ)

## ウロキャッチャ

採尿用スポンジです。排尿中、または直後にスポンジ部を10秒以上尿につけ、吸い込ませます。1度尿に、ひたしたキャッチャーは、なるべく早く獣医さんにお渡しください。  
※やむなく時間をおくときは、冷暗所に、置いてください。

PAT

津川洋行

# 膀胱穿刺

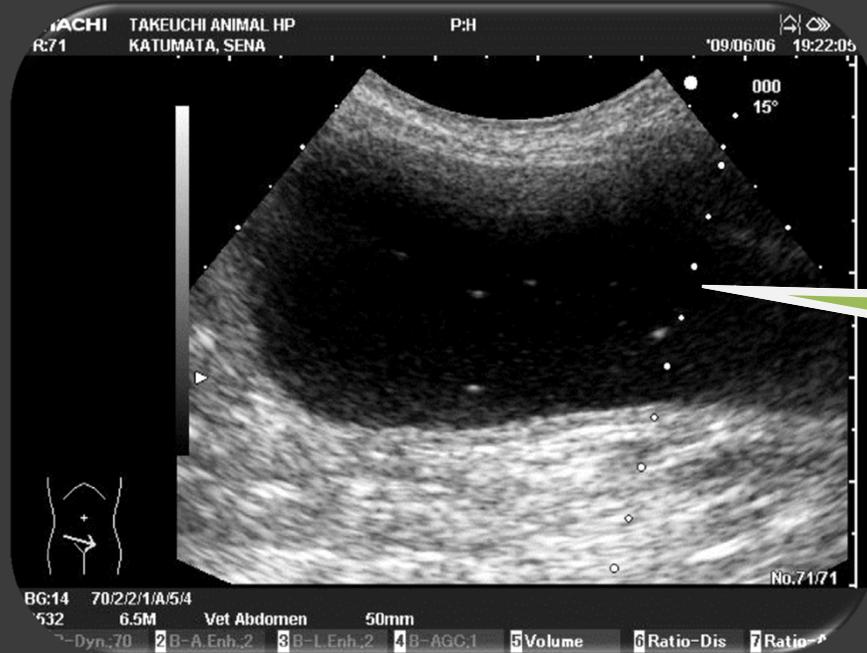




脱着式穿刺ガイド

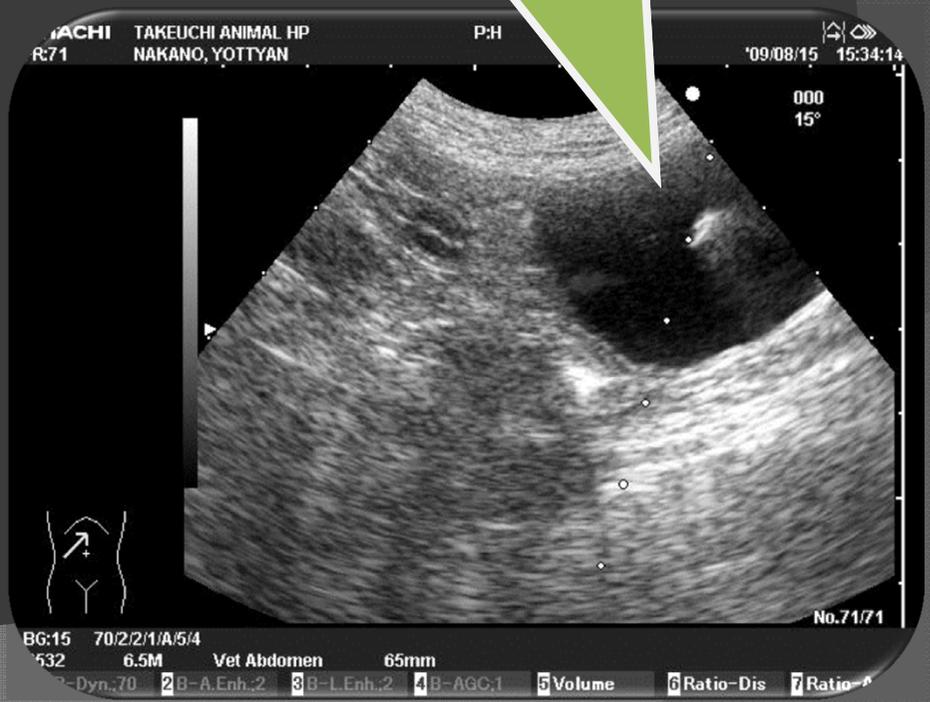
穿刺ガイドに沿って22  
G針を挿入





ガイドラインの点線

穿刺ガイド上の針



# 尿の評価

- ◎ 肉眼的評価
  - 濃い尿、薄い尿、混濁度など
- ◎ 尿比重
  - 基準
    - $>1.025-1.045$  なら問題なし
  - 比較的薄い尿
    - $1.012-1.022$
  - 多尿がある希釈尿
    - $<1.012$
  - 低張尿
    - $<1.007$  腎機能は希釈能力+
- ◎ 尿試験紙
  - 尿糖、ケトン、pH, 潜血.....

# 尿比重と尿糖の関係

## ◎ 尿糖陰性

- 尿比重  $>1.025$
- 排尿問題で来院する場合
  - 下部尿路疾患
    - 膀胱炎、尿路結石、膀胱腫瘍、尿路神経障害

## ◎ 尿糖陽性

- 尿比重  $>1.025$ だと....
- 糖尿病
  - 多くの場合 USG 1.025-1.045
  - 稀に腎性糖尿 ファンコニー症候群
    - バッセンジー、Nエルクハウンド



バッセンジー



Nエルクハウンド

# 多飲多尿が確認されたら

## ◎ 原発性多飲

- 多飲が原因で二次性に多尿

## ◎ 原発性多尿

- 多尿が原因で二次性に多飲

こちらが  
主体

## ◎ 多尿の鑑別

- 病歴や初期の臨床検査
- 飲水量
- 尿比重

大まかな分類が可能

# 原発性多飲

- ◎ 水分過剰摂取が原因
- ◎ 原因の多くは心因・ストレス性
  1. 脳-視床下部損傷、ADH分泌障害
  2. 甲状腺機能亢進症
  3. 高Ca血症
  4. 肝不全

# 多尿が起こるメカニズム

## 2大メカニズム

### ◎ 水利尿

- 低比重尿の過剰産生
- ADHと関連

### ◎ 溶質利尿

- 塩分過剰摂取
- 糖尿病



# 水利尿の原因

## ◎尿崩症（にょうほうしょう）

- 異常な飲水を示す代表的病気
- 中枢性尿崩症
  - 視床下部の抗利尿ホルモン（ADH）の産生低下
- 腎性尿崩症
  - 腎臓のADH受容体の減少
  - 尿細管のADH受容体の感度低下

# 多飲多尿を示す疾患の概要

- ◎ 猫でよく認められる
  - 犬は多くない
- ◎ 多飲多尿を示す3大疾患
  1. 腎疾患
  2. 糖尿病
  3. 甲状腺機能亢進症

# レニン・アンジオテンシン・アルドステロン系(RAA)の働き

- ◎ RAAは体液バランス調整に重要な働き
- ◎ 腎臓への血流・血圧低下
  - 腎臓(傍糸球体細胞)からのレニンの放出を刺激
  - レニンは肝臓で生成されるアンジオテンシノーゼンを活性化して、アンジオテンシンⅠに変換。
  - アンジオテンシンⅠはアンジオテンシン変換酵素によって活性化されてアンジオテンシンⅡに変換
  - 動脈の血管収縮作用、渇欲亢進、ナトリウムの保持および副腎皮質からのアルドステロン放出などを刺激
- ◎ アルドステロンは体からナトリウムが失われるのを制限すると同時に水分の喪失を減らしカリウムの排泄を促進します。

腎Na排泄  
低下

腎灌流量  
低下

傍系球体に刺激  
↓  
レニン分泌促進

血中にアンジオテンシン形成

アルドステロン分泌

腎Na再  
吸収増加

尿細管K+  
分泌増加

体液量保持

# 1.慢性腎疾患(CKD)

## 慢性腎不全(CRF)

### ◎ 老齡猫

- 体重減少や消化器症状
- 第一鑑別診断リスト

### ◎ 様々な原因が複合

- CRFの50%は原因不明の慢性間質性腎炎
- その他の50%
  - 腎嚢胞（多発性腎嚢胞）
  - 腎アミロイドーシス
  - 腎盂腎炎
  - 糸球体腎炎
- 臨床症状が認められてからでは治療効果が低い
- 早期発見・早期治療によって延命効果と生活の質の維持が可能

# 腎臓を注意すべき品種

## ◎ アビ、シャム、オリエンタSH

- 腎アミロイド症になりやすい。

## ◎ ペルシャ猫

- 多胞性腎疾患

## ◎ バーミーズ

- 糖尿病



# 性別/年齢のポイント

## ◎ 若齢

- 先天性疾患
  - 腎低形成、先天性尿崩症、門シヤン

## ◎ 中-老齢猫

- 子宮蓄膿症（未避妊）
- 腎疾患、腎盂腎炎
- 肝疾患、副腎皮質機能亢進症、糖尿病

## ◎ 老令猫

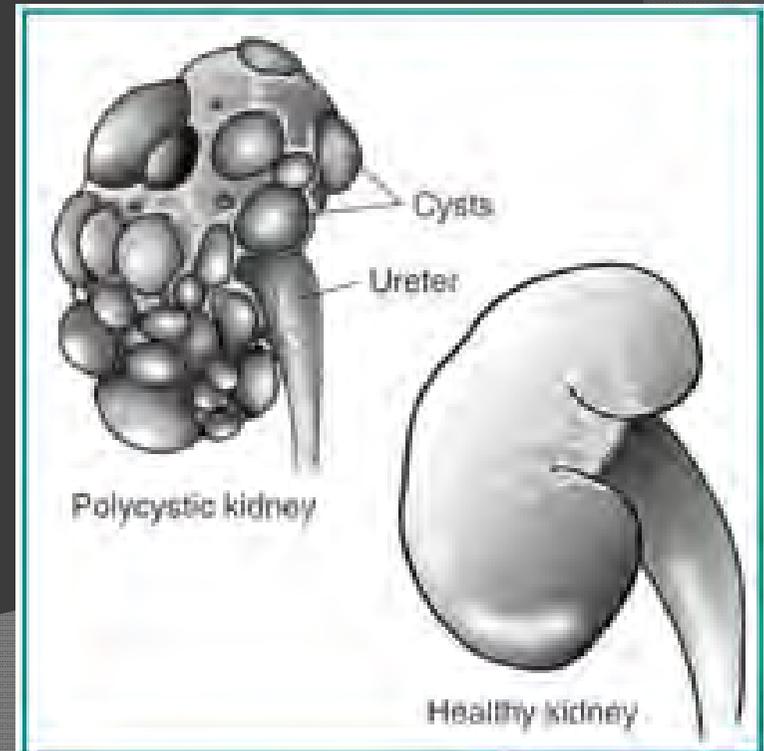
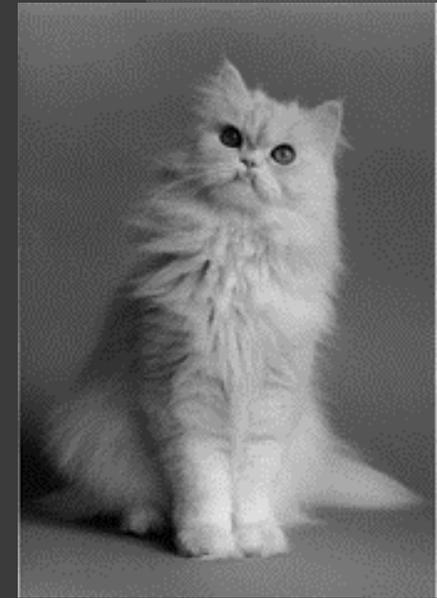
- 腎疾患、肝疾患
- 悪性腫瘍関連性高Ca血症

腎臓の働き	腎不全になると
体の水分、Na、K、P、Caなどの電解質濃度を調節	浮腫、高血圧、高K血症、高P血症
特に窒素成分を含む老廃物、毒素、薬剤などを尿に排泄	尿素窒素、Creat、Pなどの老廃物が血中に蓄積
血液に水素イオン濃度（H <sup>+</sup> ）の調節で血液を弱アルカリに保つ	血液が酸性になる（アシドーシス）
赤血球産生を刺激するエリスロポエチンを分泌	腎性の貧血
骨を健康に保つビタミンDを活性化。Ca吸収を助ける	Ca、Pの代謝異常が続くと骨異栄養症に発展



# 腎嚢胞（多発性腎嚢胞）

- ◎ ペルシャ猫の40%
- ◎ 遺伝形質
  - 若齢時は無症状
  - 7-8歳頃より腎不全の兆候
  - 嚢胞の数・大きさは様々
- ◎ 臨床症状
  - 多飲・多尿、食欲不振、体重減少、被毛粗剛、倦怠
- ◎ 臨床検査
  - 高窒素血症、高P血症、等張尿、非再生性貧血、代謝性アシドーシス
- ◎ 超音波検査
  - 若齢時に診断可能（技術的な問題あり）



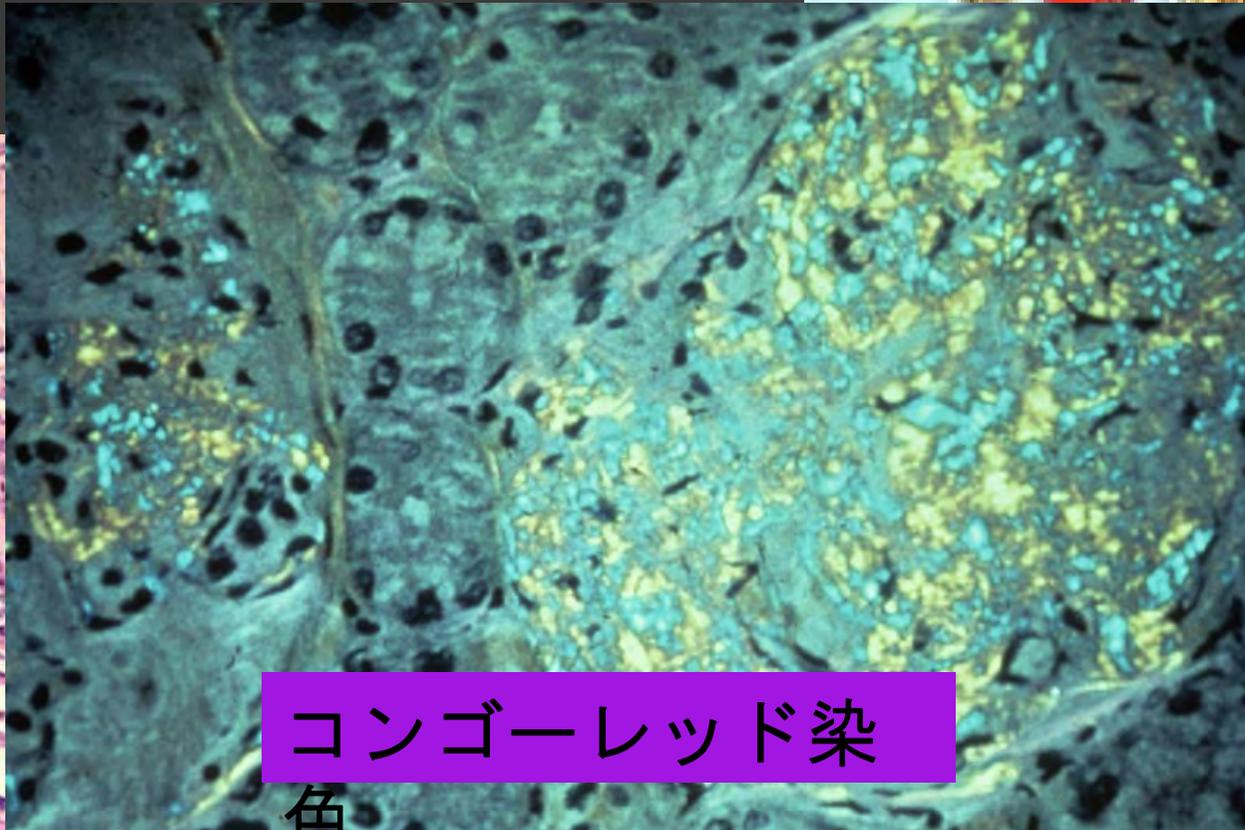
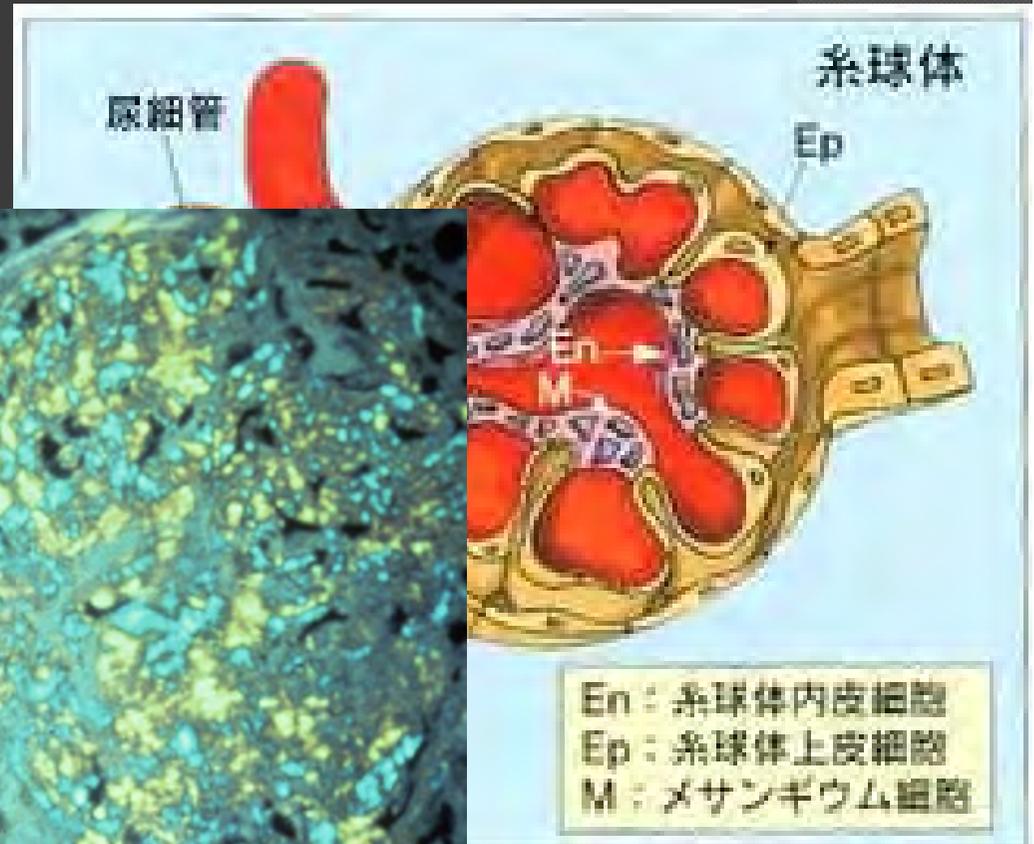
# 腎アミロイド症

- ◎ 自然発生全身性アミロイド症
  - アビシニアン、シャム猫、オリエンタルSHに多い遺伝的疾患
  - 急性進行例は1年位で腎不全に進行
  - 強い腎不全に進行せずに長生きする場合もある
  - 肝アミロイド→肝破裂→血腹
- ◎ 診断
  - 生検→病理組織（コンゴレッド）

オリエンタルSH



# 腎アミロイド症 H&E染色



コンゴアレッド染色



# 腎盂腎炎

曖昧

## ◎ 症状

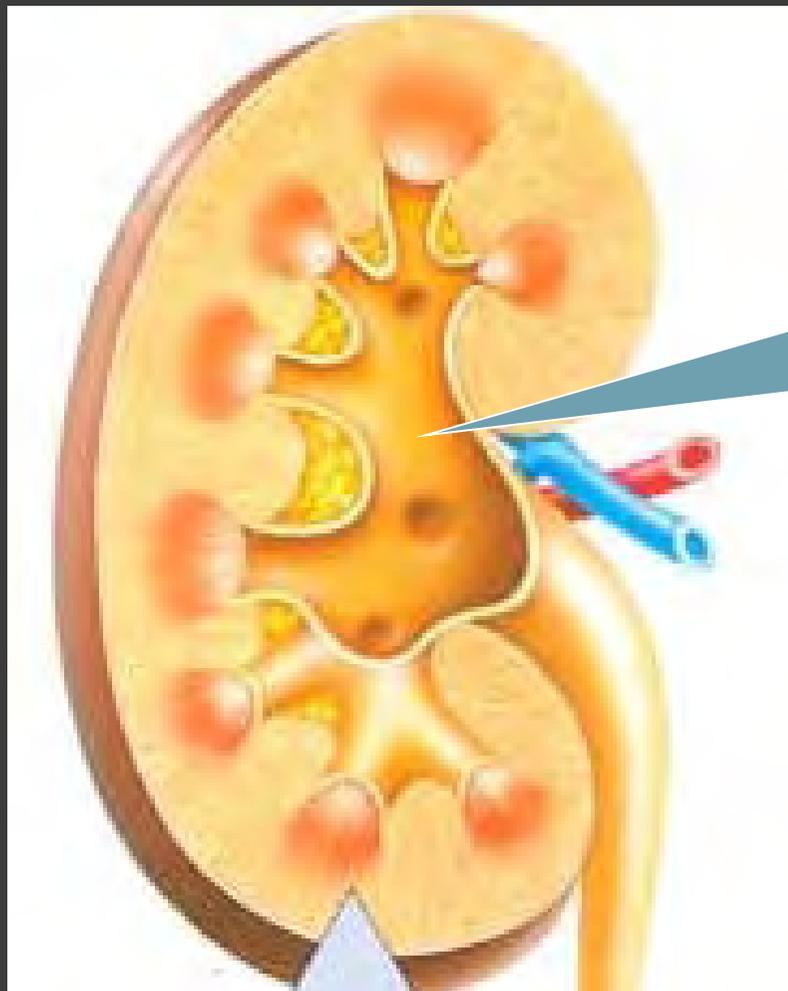
- 発熱、食欲不振、倦怠、脱水、体重減少
- 上記の症状は、非常に短期間現れるのみ
- 慢性腎盂腎炎を確認することは難しい

## ◎ 急性腎盂腎炎

- 発熱、白血球増多症、腎触診痛（あることあり）

## ◎ 慢性腎盂腎炎

- 発熱あまり無し
- 尿検査所見→非特異的
- 尿培養 陰性



## 二つの主な感染ルート

1. 上向性（下部尿路感染）
2. 血行性（敗血症など）

## 治療

- 抗菌剤 4ー8週間
- 発病因子：結石、閉塞の除去
- 補液（水和の維持、脱水の予防）

# 糸球体腎炎

## ◎ 病因

- 多くは原因不明（特発性）
- 免疫複合体の沈着（ウイルス・細菌）

## ◎ 典型的ネフローゼ

- 皮下浮腫、腹水、たんぱく尿、
- 高コレステロール血症、低アルブミン血症、非再生性貧血

## ◎ 組織学的診断

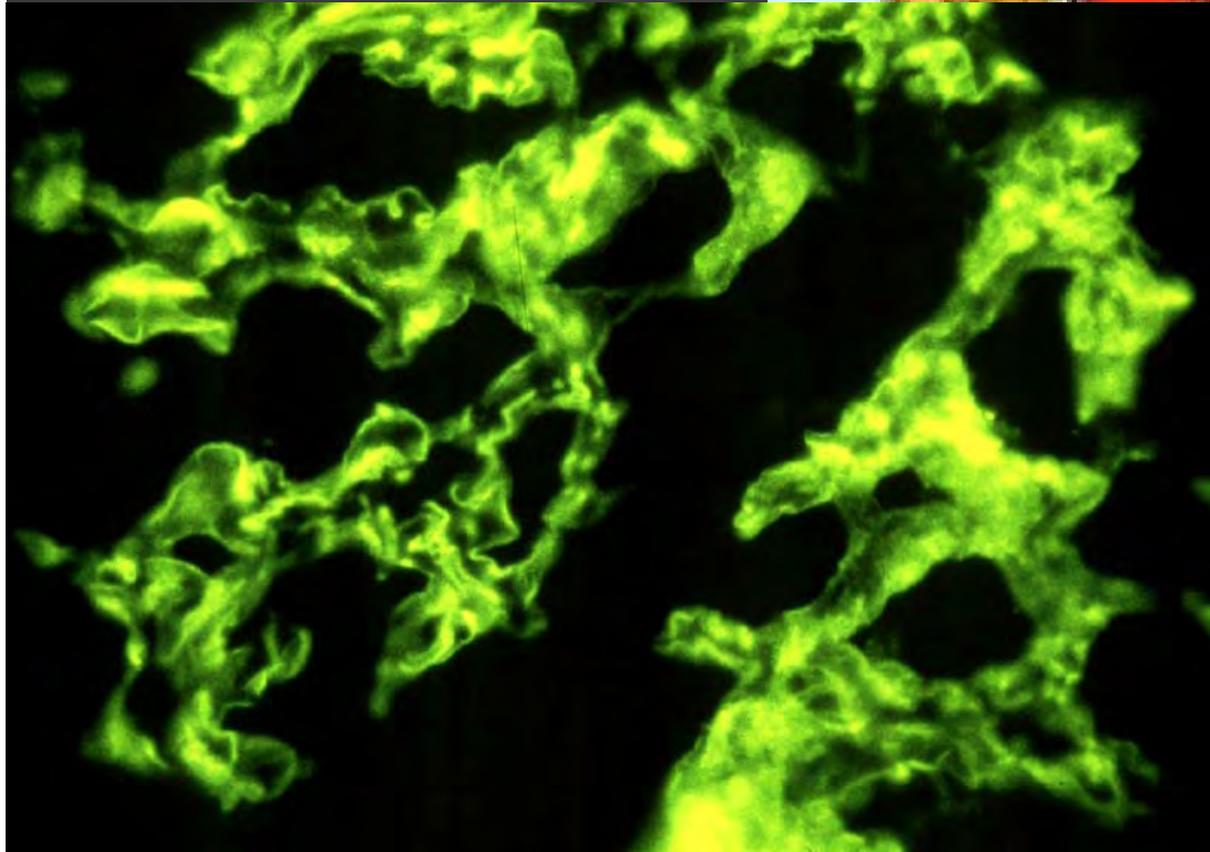
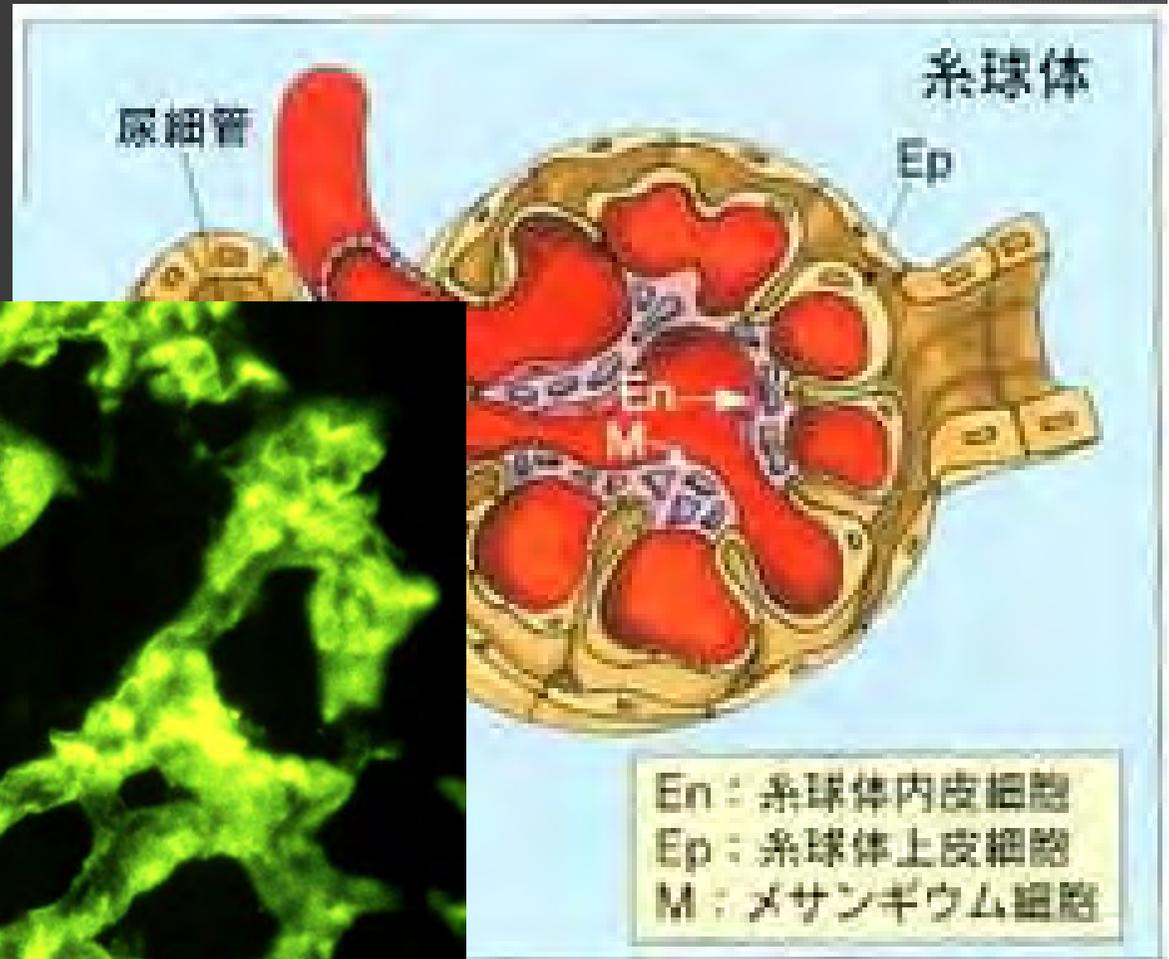
- 免疫グロブリンG、補体の沈着

## ◎ 治療

- 浮腫・腹水→フロセミド
- プレドニゾロン（エヴィデンスはない）
- ACE阻害剤→高血圧、たんぱく尿軽減

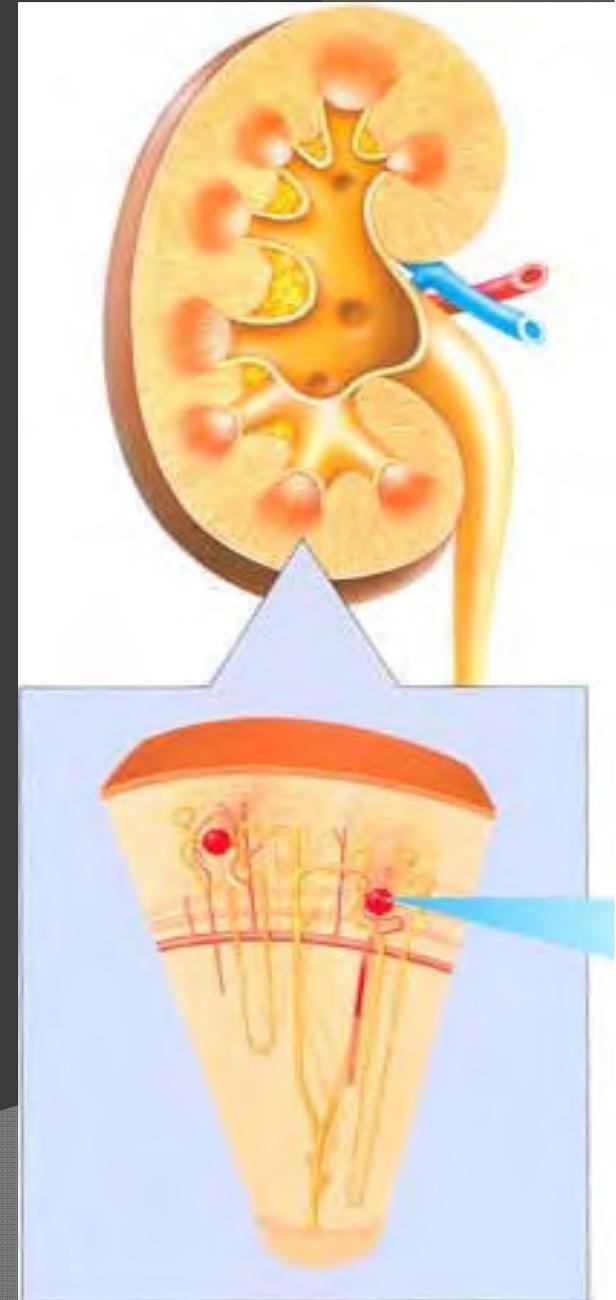
# 膜性糸球体腎炎

(免疫蛍光染色)



# 慢性間質性腎炎

- ◎ 複合的な原因の末期状態
  - 慢性糸球体腎炎
  - 慢性腎盂腎炎
- ◎ 症状
  - 体重減少、倦怠
  - PU/PD、嘔吐などは明確でない
- ◎ 臨床検査
  - 非再生性貧血、高窒素血症、高リン血症、代謝性アシドーシス、低カリウム血症、等張尿
  - 尿検査所見→非特異的



# 加齢による萎縮腎→腎不全

- 原因は様々
- 慢性の口内炎・歯肉炎
- FIV、FeLVウイルス
  - － 糸球体に免疫複合体が結合
  - － 糸球体腎炎に発展
  - － 慢性の高血圧症に発展
  - － 最終的に腎臓が傷害されてしまうことが多い
- 末期の腎臓
  - － 「萎縮腎」
  - － 小さく凸凹になる
  - － 触診やレントゲン検査で比較的簡単に診断できる



# その他の慢性腎不全の原因

## ◎ ドライタイプのFIP

- FNA—肉芽腫性病変と炎症性細胞

## ◎ リンパ腫

- 猫の腎腫瘍の主な原因
- 主に両側性、消化器型に随伴すること多い
- FIV陽性率 50%

## ◎ カリウム欠乏性腎炎

- 尿酸性化食（高蛋白食の低K： $< 3.1 \text{ mEq/L}$ ）

## ◎ 腎周囲偽嚢胞

- 特発性
- 慢性腎不全の続発症

# 低カリウム血症

- ◎ 腎尿細管機能・ADH感受性障害
    - 慢性腎不全
    - フロセミドの過剰投与
    - 栄養バランスの欠如
      - カリウム不足性フード
- などによっておこる



# 慢性腎不全の治療

- ◎ カリウム欠乏症補正
- ◎ 蛋白・Pの中等度の摂取制限
  - 食事性の中等度の蛋白接制限
- ◎ 慢性腎不全の末期治療の選択肢
  - 腎臓移植・透析療法・補液利尿療法など
  - ご家族の精神的な状況や経済的な状況
  - 獣医師・看護師が十分なカウンセリング

## 2. 甲状腺機能亢進症

### ◎ メカニズム

- 代謝の亢進
- カテコラミンへの感受性の増強
- 腎血流量の増加
- 腎髄質溶質の流失

### ◎ 高齢猫に非常に多い疾患

- 犬はまれ

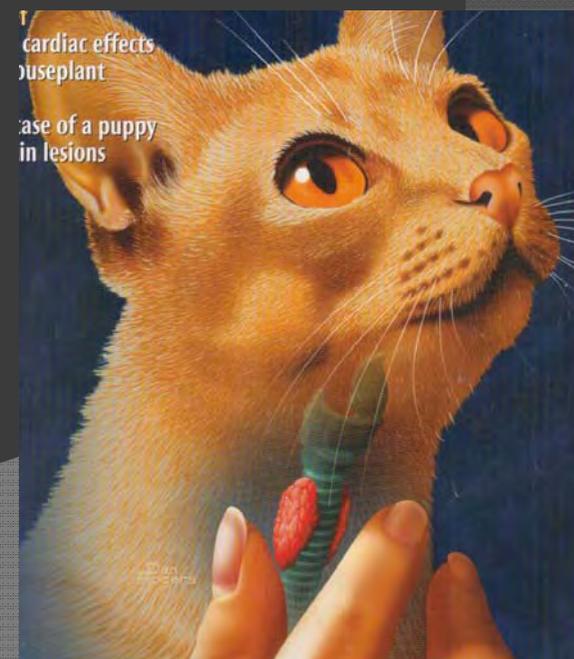
### ◎ 高齢猫が多飲/多尿/多食

- 腎疾患と甲状腺機能亢進症
- まず第一に疑う

# 甲状腺機能亢進症とは？

## ◎ 特徴

- 老齢猫で最も注目すべき疾患のひとつ
- 甲状腺ホルモンの過剰分泌→全身の代謝機能が亢進
  - 様々な臨床症状、**主に老齢猫に発生**
- 代表的な臨床症状
  - 食欲はあるのに体重が低下
  - 臨床症状が無いのに血液検査でGPT/GOTなど肝臓酵素が上昇
  - 頸部の触診で甲状腺の腫大



Dermatology Challenge • Practical Matters • Idea Exchange • Mind Over Miller

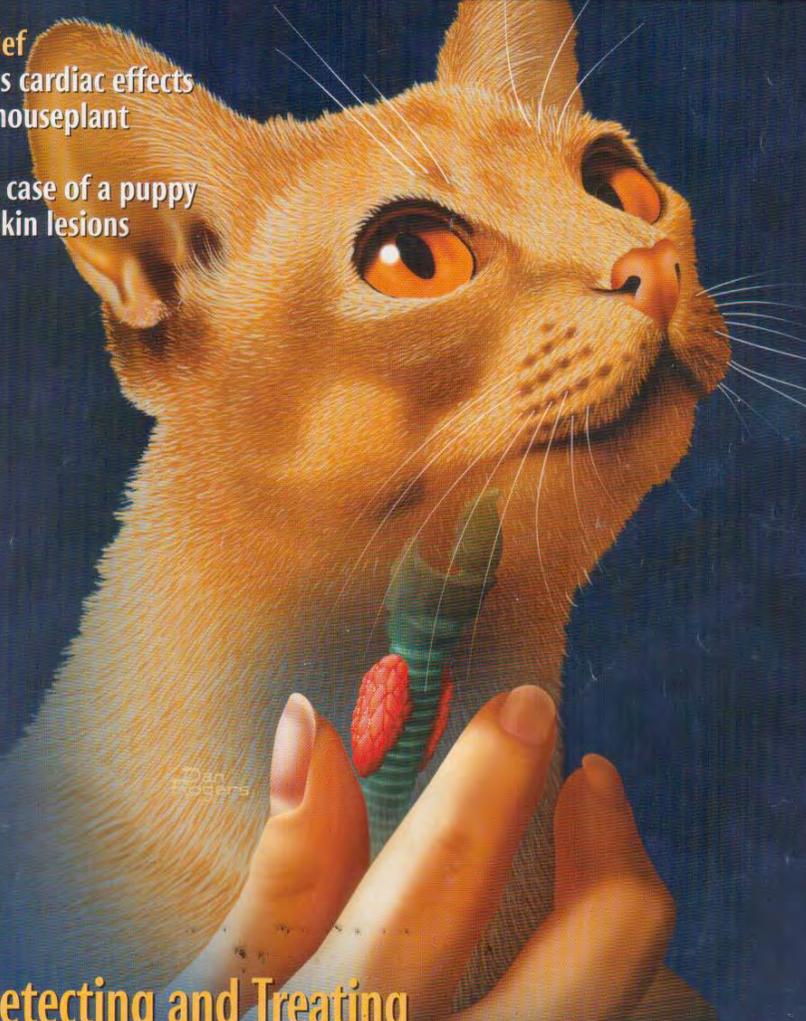
# Veterinary Medicine®

Clinical Solutions for Companion-Animal Practitioners

www.vetmedpub.com NOVEMBER 2004

**Toxicology Brief**  
The dangerous cardiac effects  
of a popular houseplant

A challenging case of a puppy  
with painful skin lesions

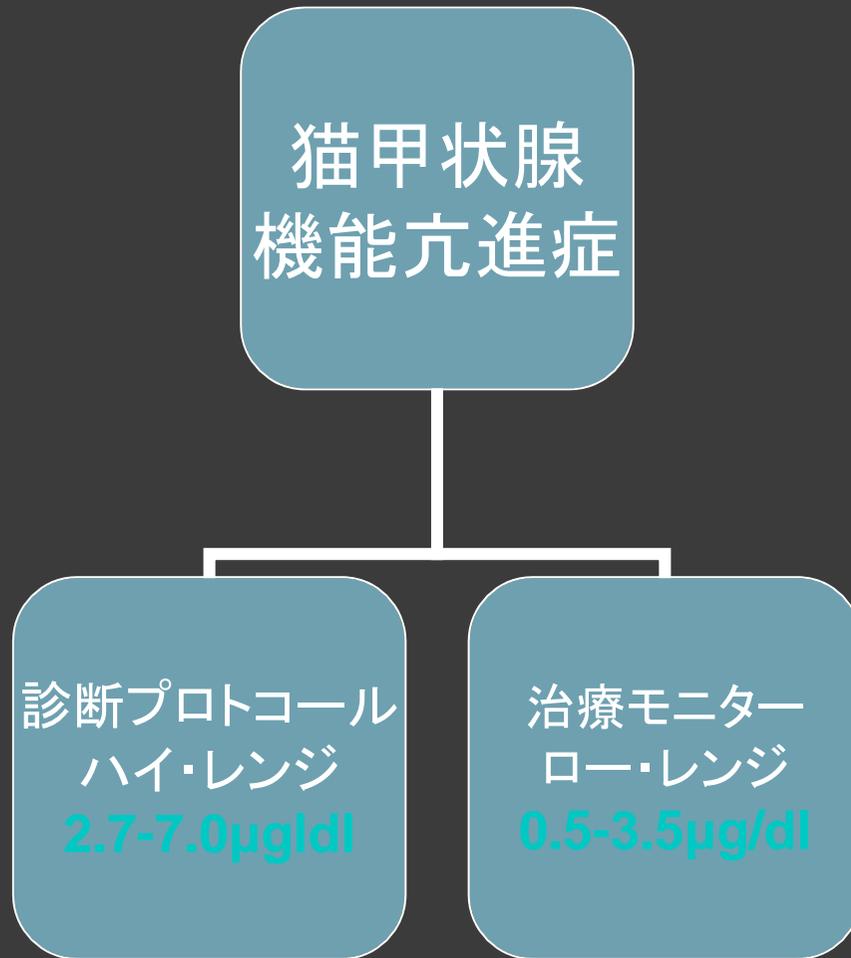


Dan Rogers

## Detecting and Treating FELINE HYPERTHYROIDISM



# スナップT4キットによる 猫の甲状腺機能亢進症の診断 & モニター



スナップT4基準範囲	
低値	<1.0
正常	1.0-5.0
ボーダー 高値	2.5-5.0
高値	>5.0

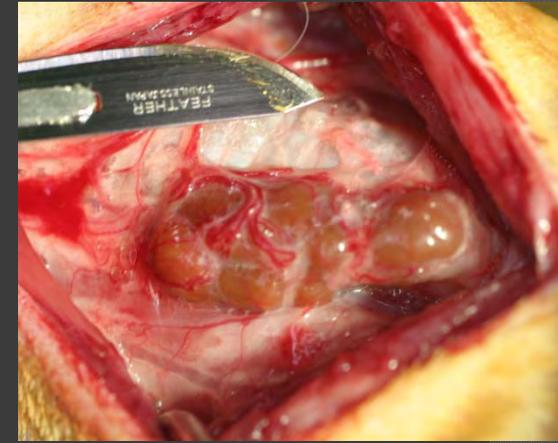
# 甲状腺機能亢進症の治療

## ◎ 治療選択肢

1. 外科的摘出
2. 抗甲状腺薬
3. 放射線療法（ヨード131、日本×）

## ◎ 内科療法開始後

- 特に注意深く腎臓機能をモニタリング
  - 全身の代謝が亢進→二次性腎血流量増加
  - 治療→糸球体濾過率（GFR）が低下
  - 腎臓パネル→開始後1ヶ月
  - 甲状腺機能亢進症と腎不全の併発
    - 経口抗甲状腺薬を低用量で投与



# 高血圧の原因

- **人為的上昇** ⇒ 測定装置の問題、ストレス（白衣症候群）など
- **二次性高血圧症** ⇒ 他の潜在性疾患に起因するもの（**甲状腺機能亢進症**、慢性腎不全など、猫の場合**80%**がこの二次性）
- **原発性高血圧症** ⇒ 潜在性疾患が発見されない場合（人はこれが多い）

# 高血圧症

## ◎ 特徴

- 主に甲状腺機能亢進症・慢性腎不全の続発症
- 突発性の眼症状や神経症状が一般的な症状

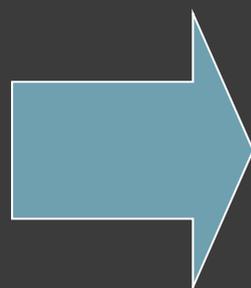
## ◎ 治療

- 甲状腺機能亢進症の治療
- ACE阻害剤・アムロジピン：高い効果

## ◎ 非観血的血圧測定

- 連続的に最低5回測定：平均値を評価
- 改めて複数回測定：測定精度向上
- 最適なカフサイズ

- 最適カフ幅
- 周囲長の40%



## カフ対応表

体重	適応カフサイズ	幅cm	周囲長cm
1kg～	No.10	2.5	3.5-6.0
3kg～	No.11	3	5.0-7.5
5kg～	No.12	4	7.5-10.5
10kg～	No.13	5	8.5-13.0
20kg～	No.24	6	10.5-15.0
30kg～	小児用カフ	7	12-18
50kg～	小児用カフ	9	17-22



# 血圧と治療の必要性

血圧 mmHg	コメント
<150	正常 オシロメトリックではDAP>95mmHg
150- 159	一般的に治療の必要なし。要定期チェック
160- 179	LVHなどがサブクリニカルに存在または TODが認められたら治療
>180	TODのリスク高い。様々な症状が起こる (眼症状、CNS症状、HCM

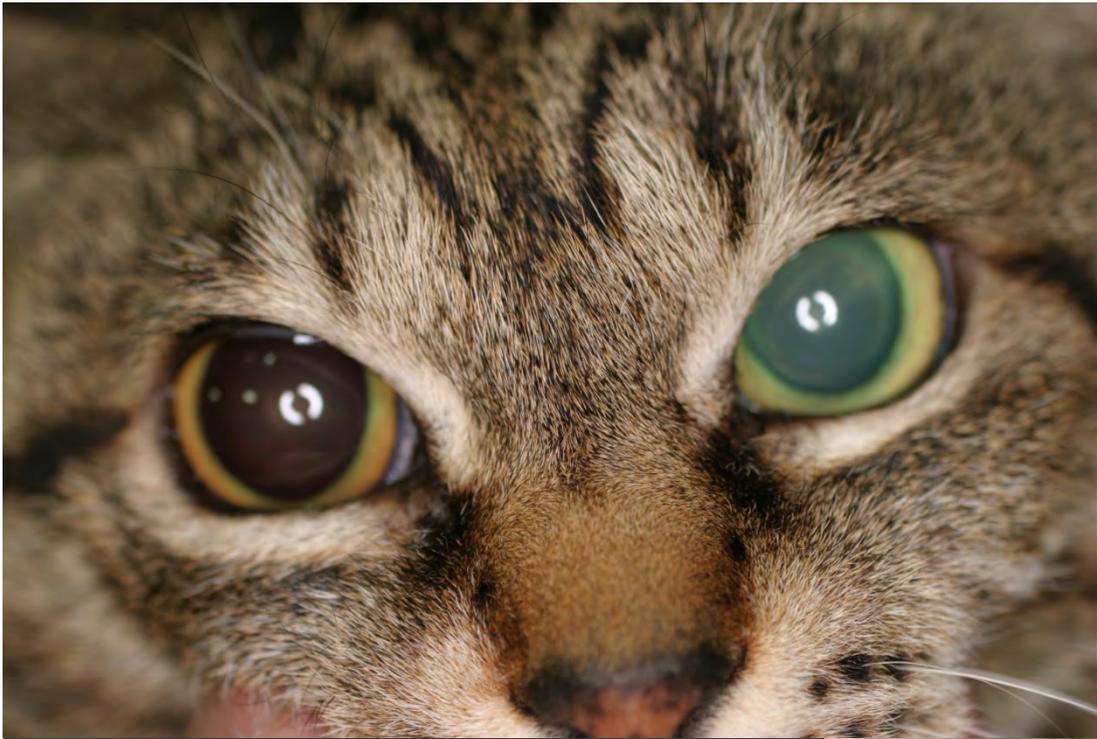
# 高血圧症眼障害

もっとも多い！

- 一般的眼障害の臨床症状
  - 物にぶつかる
  - 散瞳
  - 眼内出血
  - 一般的に血圧  $> 180\text{mmHg}$  で起こる
    - $160\text{mmHg}$  位でも発症することあり



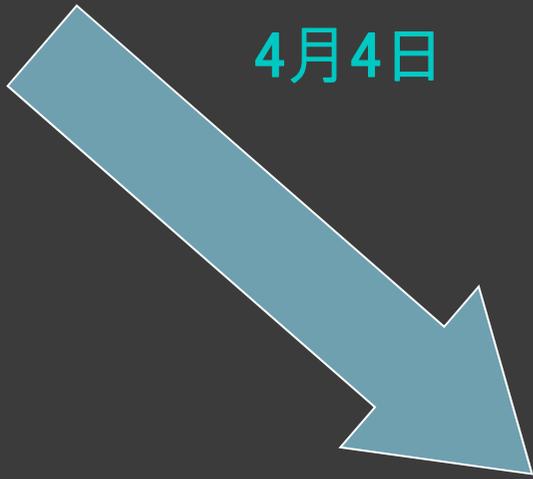
瞳孔散大、眼底出血の状態



降圧剤（アムロジン）  
投与により眼症状改善

5月13日

4月4日





高血圧症に続発した  
中枢神経系の異常



# 3.猫の糖尿病

- ◎ 50-60%は**NIDDM**
  - インスリン分泌能の低下
  - 末梢インスリン感受性の低下
  - ヒトの糖尿病に類似
- ◎ **肥満**が最も重要な発病因子
- ◎ **血清IAPP**の上昇（膵島アミロイドポリペプチド）
  - 慢性的に膵ベータ細胞を刺激
  - IAPPはインスリンの副産物で同時に生産される
  - インスリン分泌障害が膵島のアミロイド症に発展
  - 膵島細胞壊死とアミロイドの細胞外への放出

# リスクファクター

- ◎ 去勢オスは1.5倍の発症率
- ◎ 体重 > 6.5kg
- ◎ 年齢 > 10歳



# 臨床症状

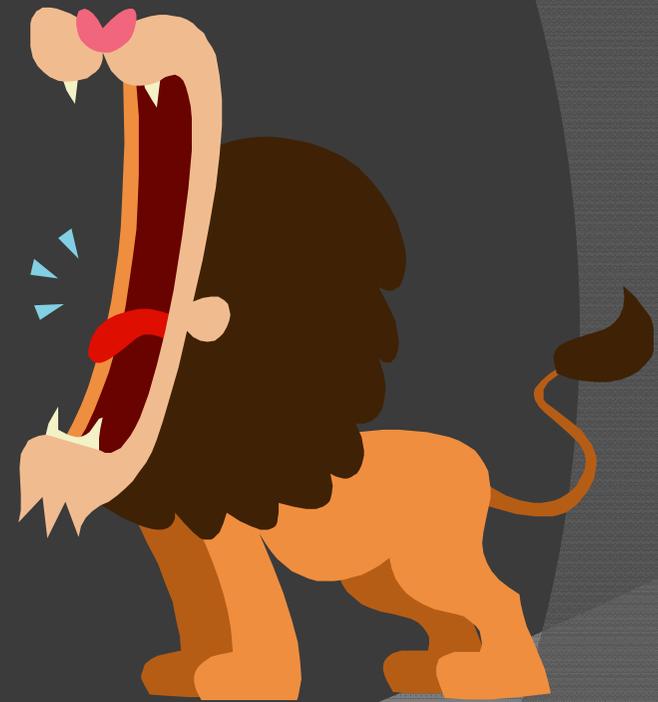
- ◎ 多食→12%
- ◎ 慢性胃腸障害
- ◎ 歩様異常
- ◎ 非ケトン性糖尿病
  - 一般的な身体検査所見
    - 嗜眠、興奮しやすい、沈うつ、脱水
    - 被毛粗剛、筋肉の虚脱
    - 35%は初診時に肥満（NIDDMが多い）
    - 不顕性のニューロパシー（EMGで発見）

# 診断基準

- ◎ ストレス性高血糖を必ず考慮
  - 300-400mg/dl まで上昇
- ◎ 腎性糖尿
  - ファンコニー症候群、尿細管障害
- ◎ 3基準
  1. 臨床症状
  2. 空腹時（絶食時）高血糖
  3. 尿糖
    - フルクトサミン  
>350 $\mu$ mol/L も有用

# 猫は本当の肉食動物

- ◎ 高繊維
  - 吸収の平均化、血糖変動を最小に
- ◎ 高蛋白、低炭水化物
  - 猫のインスリン分泌のトリガー
    - アルギニン（アミノ酸）
  - 高炭水化物食の猫
    - 糖尿病を発病しやすい
  - ヒト（犬）のトリガー
    - グルコース



# NIDDM治療

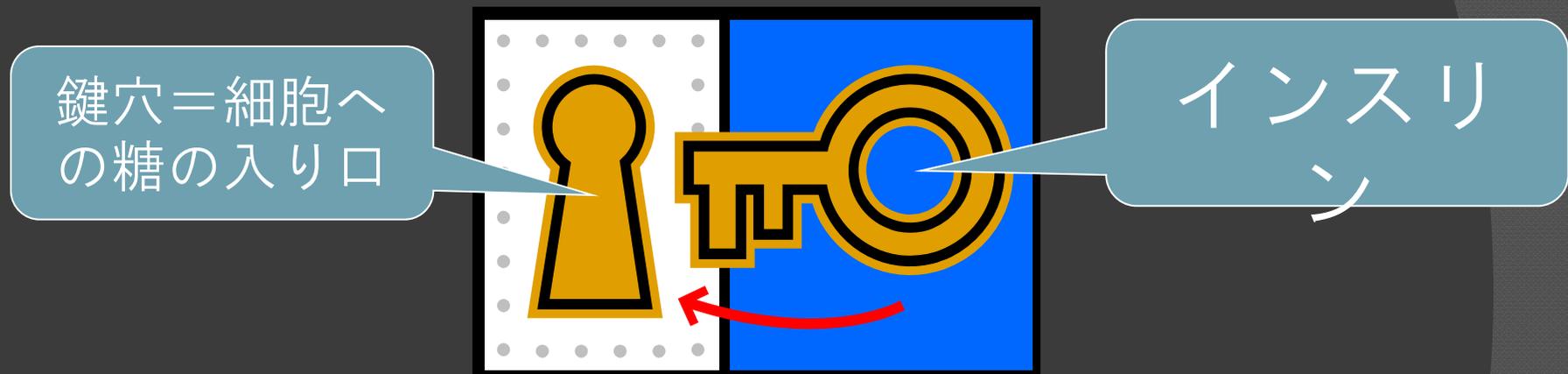
- ◎ 肝臓での糖新生の抑制
- ◎ 消化管からの糖吸収の抑制
- ◎ 末梢インスリン感受性増強
- ◎ 膵β細胞のインスリン分泌を促進
- ◎ グルコース中毒症の改善
  - 経口血糖降下剤の前にインスリン療法
    - 30日程度
  - 血糖降下剤への反応性改善される

# 糖尿病治療の最終目標

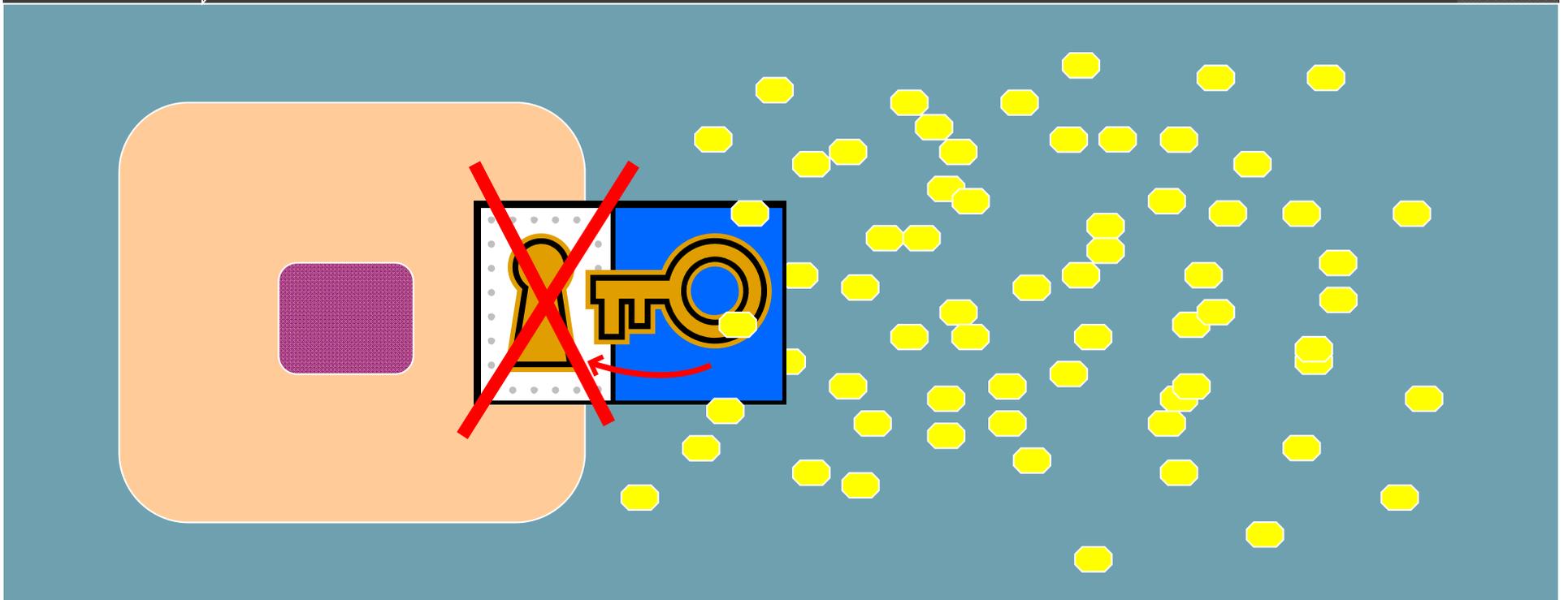
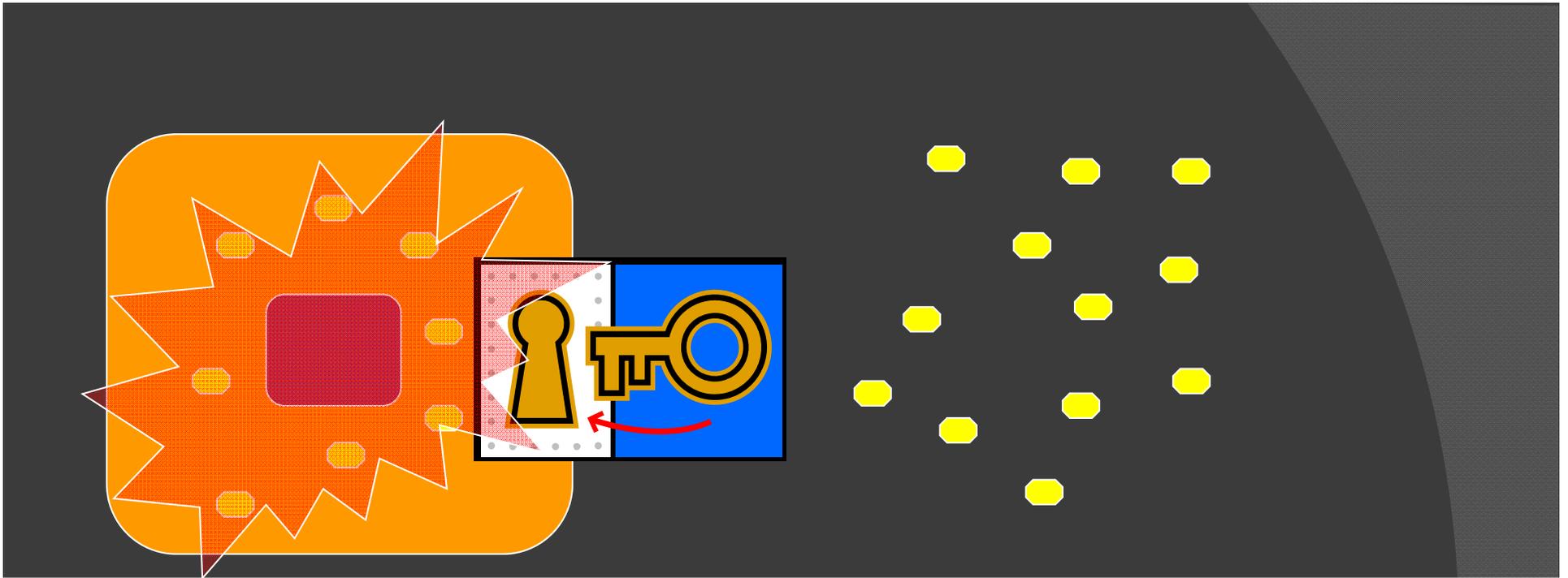
1. 臨床症状の緩和
2. 医源性低血糖の防止

理想的な血糖値の  
維持は  
低血糖を起こす危  
険高い

# 糖尿病のメカニズム



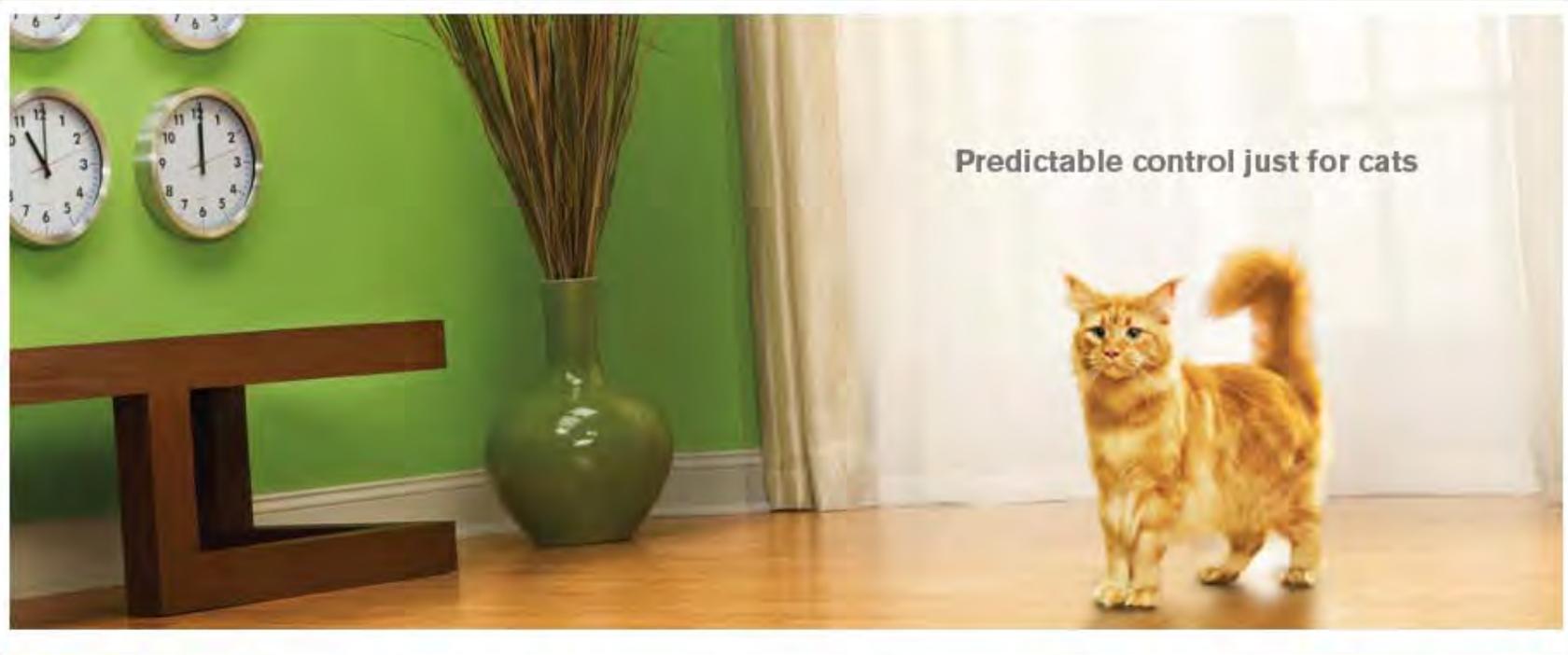
- 細胞のエネルギー源＝**糖**
  - － 血中の糖が細胞内に入らないと利用されない
  - － 糖が細胞内に入る **鍵＝インスリン**
  - － インスリンによってはじめて糖が利用される



# インスリン製剤の種類

- 人遺伝子組み換えアナログ製剤
  - ランタス
  - レベミル
- PZI
  - 牛（90%）・豚混合  
米国アイデックスPZI（中止）
- NPH
  - Vetsulin, Caninsulin
    - 豚精製 NPH
      - FDAで警告（2009年11月）
- 人遺伝子組み換えPZI
  - Prozinc
  - 2009年11月米国発売





Predictable control just for cats

**PROZINC has answers.** Welcome to PROZINC insulin, a new product for controlling diabetes in cats. In fact, PROZINC was designed specifically for diabetic cats.

Diabetes is relatively common among feline diseases. Diabetes in a cat isn't curable, but with good care, kittens and cats with diabetes live long, happy lives. Understanding feline diabetes is important, so use this website to learn about feline diabetes treatment, how exercise and a feline diabetes diet may enhance diabetic cat health, and feline diabetes symptoms or signs, such as excess water consumption.

Call your veterinarian or Boehringer Ingelheim Technical Support at 1-866-638-2226 with questions about cats and diabetes.

**Learn how to  
INJECT PROZINC**  
WATCH DEMO  
VIDEOS NOW!

**PROZINC  
Diabetes Care Kit**  
CLICK FOR DETAILS

PET OWNER GUIDE [PDF](#)

# インスリン注射を上手に行う方法



# インスリンの注射の方法





耳の内側の血管

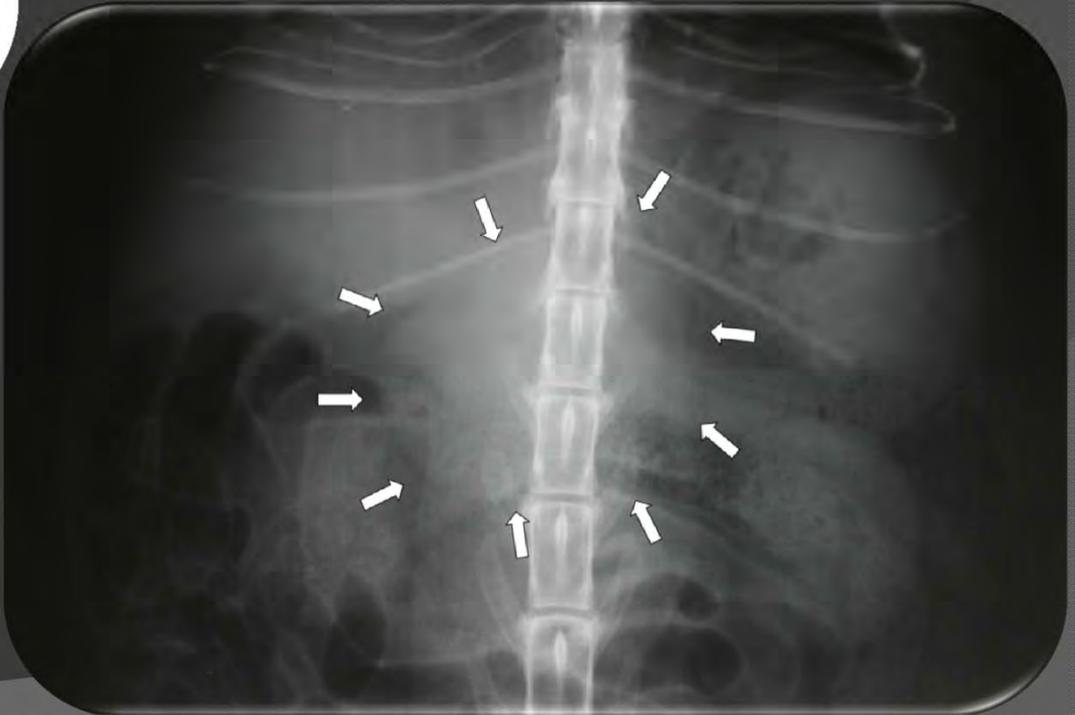
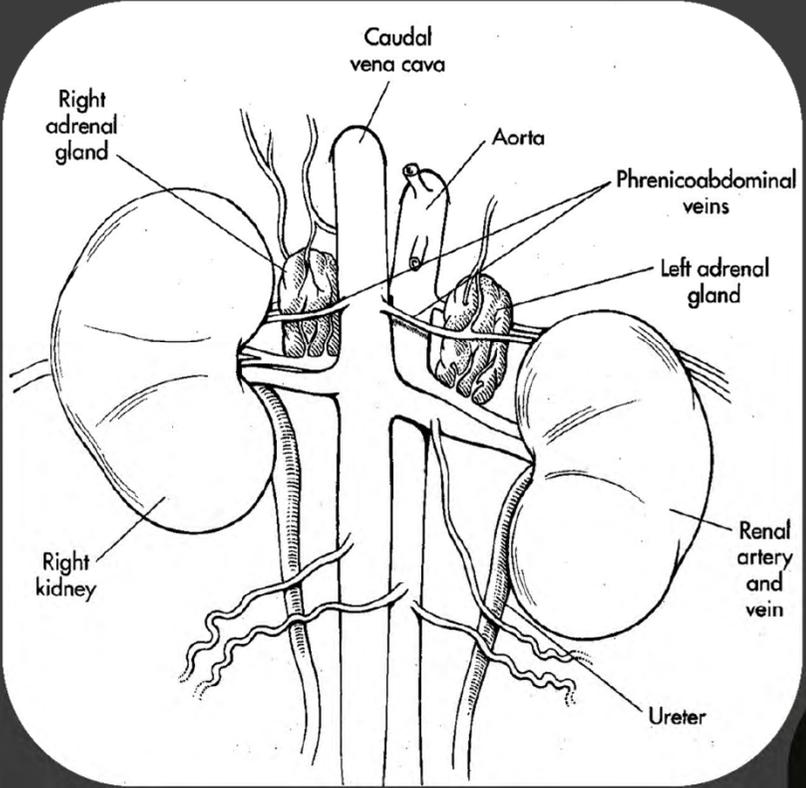
試薬に  
血液を吸引

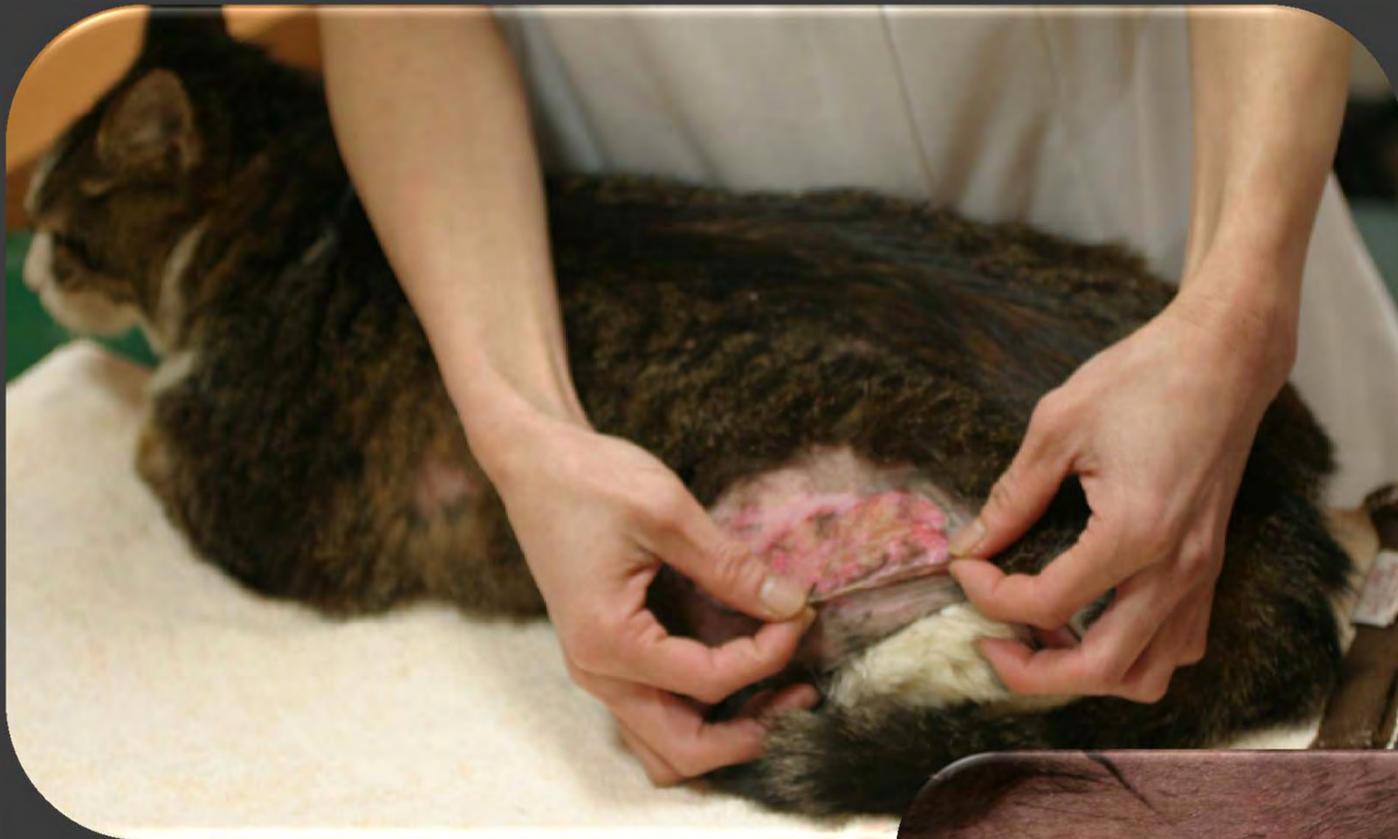
ランセットを  
刺入

# 副腎皮質機能亢進症

- ◎ 犬に多い病気、猫は稀
- ◎ コルチゾール産生過剰
  - 尿細管ADH受容体の感受性低下
  - Na(髄質主要溶質)の喪失
  - 同時に起こる高カリウム血症  
ADHの機能を阻害

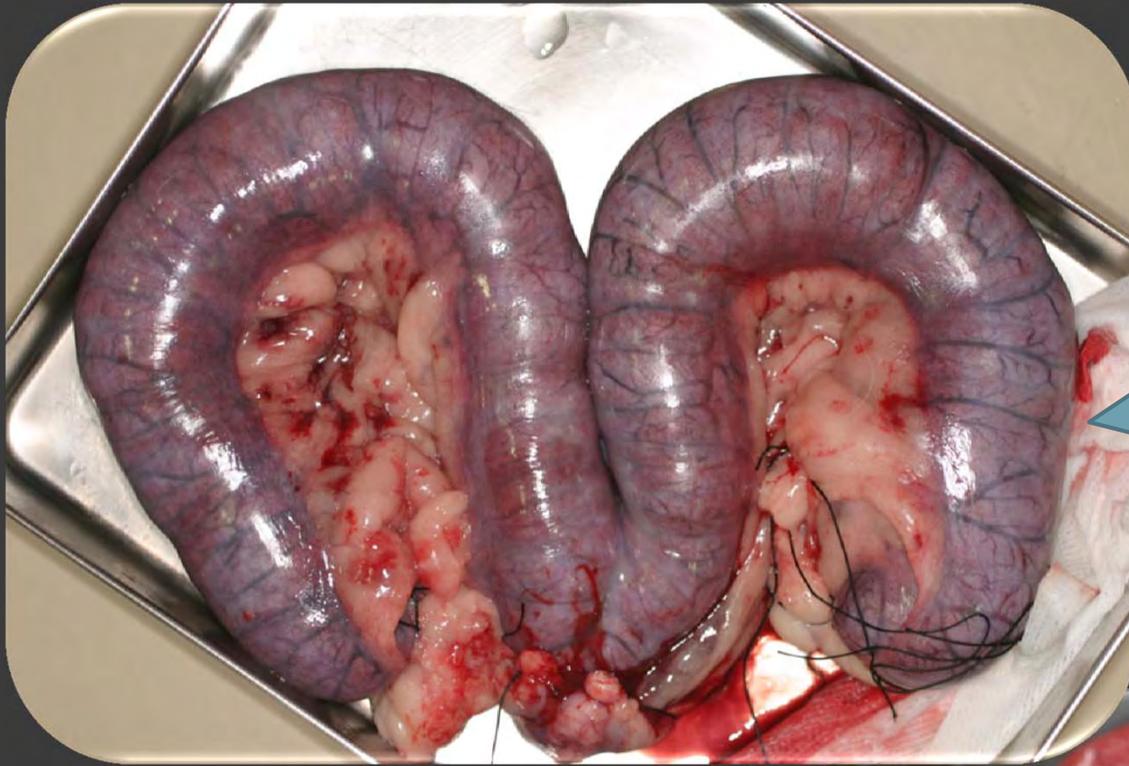






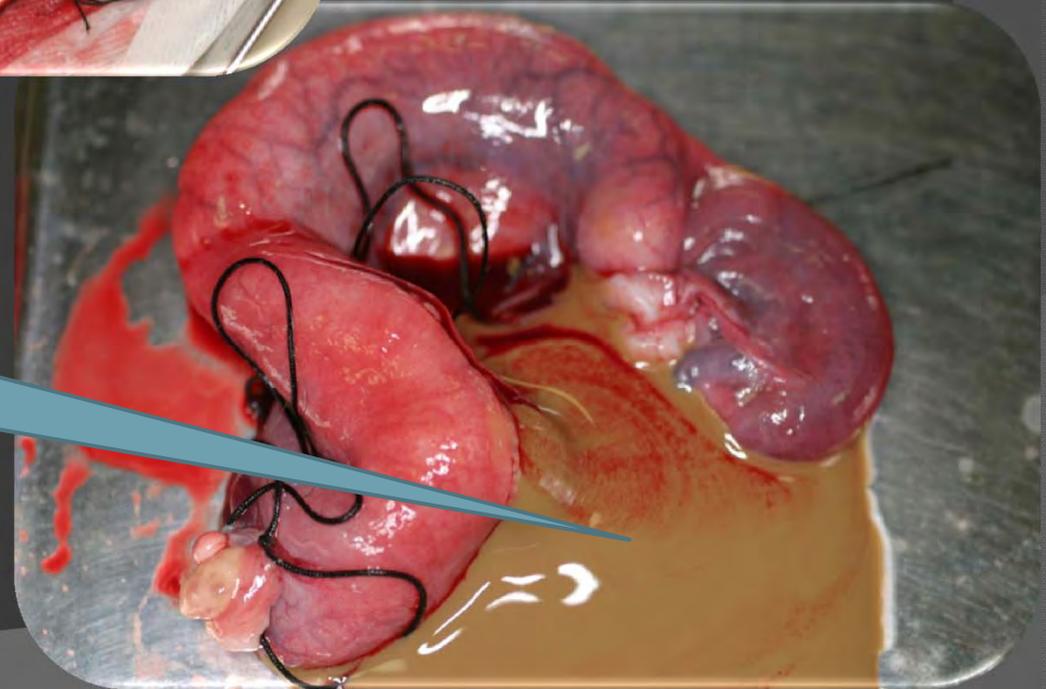
# 子宮蓄膿症

- ◎原因菌の大腸菌の感染症
    - エンドトキシン(内毒素)産生
    - ADH活性を阻害
- 多飲多尿が起こる



子宮蓄膿症

大腸菌  
E.Coli



# 悪性腫瘍

- ◎ 血中カルシウム濃度
  - パラソルモン（PTH）によってコントロール
  - 悪性腫瘍
    - PTHと似た物質PTHrpを産生分泌
    - 高カルシウム血症を引き起こす
- ◎ その他
  - 腎の損傷またはADH機能障害
    - コレカルシフェロール中毒（殺鼠剤中毒）
    - 副腎皮質機能低下症

# その他

- ◎利尿剤、薬剤、静脈内点滴
- ◎クロム親和性細胞腫
  - カテコラミン産生性腫瘍
  - 腎髄質の血流を増強
  - 腎髄質溶質流失を促進
- ◎赤血球増多症
  - ADH産生の減少の可能性

# 視床下部の浸透圧受容体

## 1. 血液浸透圧上昇

- 血液が濃くなる

## 2. 視床下部自体に損傷

- 視床下部渇中枢を刺激

◎ 多飲

**Table • 308-1 -- Tests of Glomerular Function in Dogs and Cats**

TEST	DOG	CAT
Blood urea nitrogen (mg/dL)	8-25	15-35
Serum creatinine (mg/dL)	0.3-1.3	0.8-1.8
Serum cystatin C (mg/dL)	0.5-1.5	NA
Endogenous creatinine clearance (mL/min/kg)	2-5	2-5
Exogenous creatinine clearance (mL/min/kg)	3-5	2-4
Iohexol clearance (mL/min/kg)	1.7-4.1	1.3-4.2
24-hour urine protein excretion (mg/kg/d)	<20	<20
U <sub>Pr</sub> /U <sub>Cr</sub>	<0.4	<0.4

NA, Not available.

ドライフード

製品水分10%程度以下のフード。加熱発泡処理された固形状のものがほとんどです。水分含有量が13%以上では、カビが生えたりするので12%以下に保つ必要があり、安全性を配慮して多くは水分含有量10%以下となっています。

セミモイストフード

水分25～35%程度のフードで、押し出し機などで製造され、発泡していないものです。水分保持のために湿潤調整剤を使用します。

ソフトドライフード

製品水分25～35%程度のフードで、加熱発泡処理されています。水分保持のために湿潤調整剤を使用します。

ウェットフード

水分75%程度のフード。品質保持のために殺菌工程を経て、密封容器に充填します。密封容器には、缶詰、アルミトレイやレトルパウチ等が使用されます。