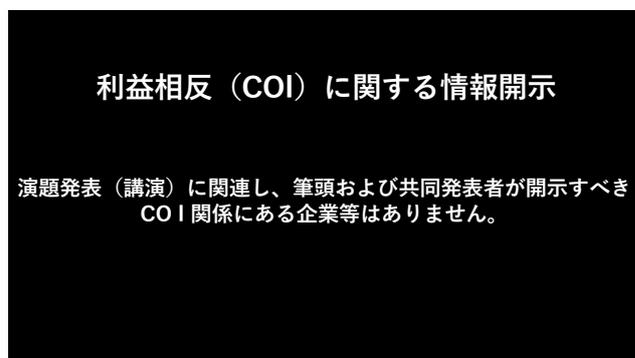
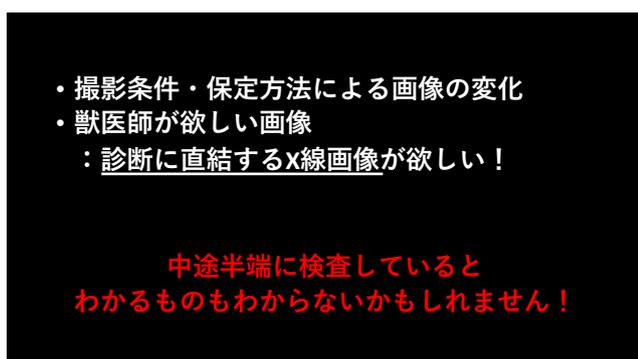


1



2



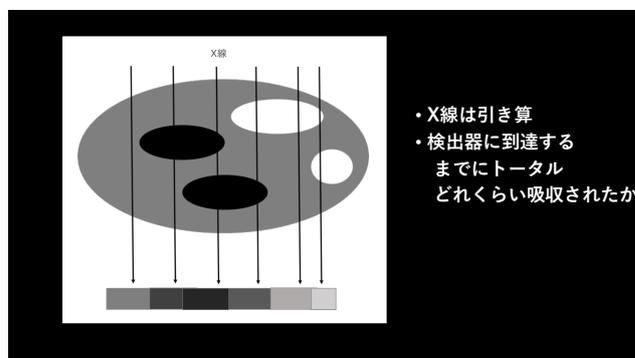
3



4



5



6

### …という事は？

- X線の線質によって画像が変わってくる
  - ：電圧・電流・照射時間
  - ・電圧…X線の強さ（透過力）
  - ・電流…X線発生量（黒さ）
  - ・照射時間…シャッタースピード（鮮鋭度）

症例に合わせて（体格の厚み・体重によって）  
条件設定する



7

### 基本的なことですが



8

### 例えば…こんな画像が得られたとき



なんか骨薄いような？  
撮影条件間違いない？？

9

### 例えば…こんな画像が得られたとき



こんなに歯根みえたっけ？

“歯が浮いた様”：歯より下顎骨の不透過性が低下  
二次性上皮小体機能亢進症

10

### お願い

- ・とっさに撮影しないといけないことも少なくない
- ：気が付いたら前回撮影したままの設定なんてことも…

**最低限の条件設定は忘れずに**

よろしくお願ひします

※獣医がミスしたら  
積極的に直してください



11

### アーチファクトを防ぐ工夫

- ・鮮鋭度の高い画像⇒“ボケ”や“ブレ”を少なくする

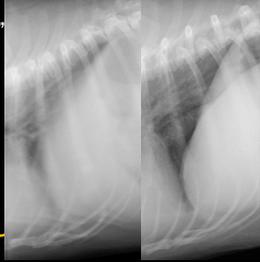
- ①動きによるアーチファクト
- ②X線の焦点
- ③焦点-フィルム間距離
- ④被写体フィルム間距離
- ⑤散乱線を防ぐ

12

### 動きによるアーチファクト

- ・体動によるアーチファクト“ブレ”
  - ：撮影時間 (ms) を短くする
  - 息を吹きかける
  - 舌・鼻を触る
  - 口を閉じる
  - 鎮静

できたら何枚か撮影して  
or 多方向から撮影し  
総合的に評価する



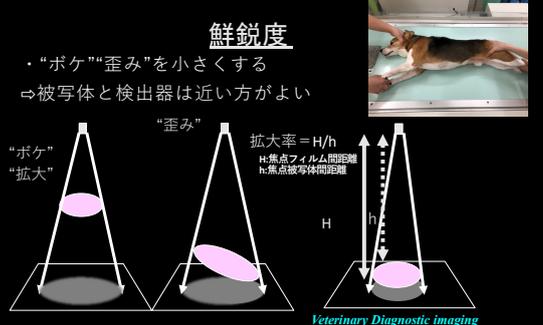
13

### 鮮鋭度

- ・“ボケ”“歪み”を小さくする
- ⇒被写体と検出器は近い方がよい

“ボケ” “歪み”

拡大率 =  $H/h$   
H: 焦点フィルム間距離  
h: 焦点被写体間距離



Veterinary Diagnostic imaging

14

### 保定グッズを駆使



15

### 嫌なところを最後に保定

- ・嫌がる所を最後に
- ：頸部を下げる所が嫌
- ：後ろ足をそろえる所が嫌
- ・・・などなど



16

### 痛いところは工夫する

例) 股関節の撮影




17

### 痛いところは一旦そのまま撮影

- ・ひとまず状況確認
- ：命にかかわる疾患か?
- 無理に保定したら悪化するかも



X線検査は初期検査  
まずは状況把握が大事  
特に整形・神経疾患

18

### 散乱線

- 散乱線（二次線）による鮮鋭度・コントラスト低下
- ⇒ グリッドを使用する
- ：X線 ⇒ **吸収** ・ **透過** ・ **散乱** する

※散乱線：X線と物質との相互作用で物質内の核外電子による散乱を起こし、照射されたエネルギーよりも低いエネルギーを放出すること

多くが  
コンプトン散乱（効果）による影響

X線画像として描出するのに邪魔なエネルギー線  
照射野が大きい・管電圧が高い・被写体が厚いほど  
⇒ **散乱線は増加する**

19

### コリメータ（絞り）を使う

20

### 救急現場でよく見る画像

21

### 救急現場でよく見る画像：肺実質疾患

- 肺自体の含気領域が減った状態
  - ：なんらかの原因（肺水腫・炎症・腫瘍・線維化・出血・・・）で
  - 含気できなくなった状態**
- もしくは肺自体の含気容積が増えた状態
  - ：なんらかの原因で
  - 空気が吐けなくなった状態**
- 循環の問題
  - X線検査では原因究明できないが
  - 病変の範囲がわかる

22

### 肺：肺血管を通して含気を確認している

含気・肺血管・気管走行  
心臓の大きさ

心臓の位置（縦隔変位）  
がないかどうか

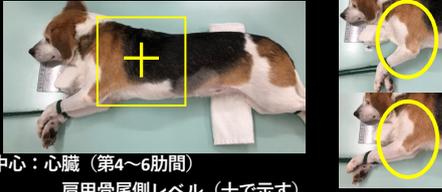
23

### 撮影タイミングは基本に忠実に

- ・**最大吸気時**
  - ：肺野が最もガスを含む
  - = 肺血管の周りが黒くなる
  - = 血管や気管走行がわかりやすいから

24

### 単純X線撮影【胸部ラテラル像】基本



- ・照射中心：心臓（第4～6肋間）  
肩甲骨尾側レベル（+で示す）
- ・照射野（FOV）：胸腔入口・脊椎・胸骨・最後肋骨が入る
- ☑️ 両前肢をそろえて牽引

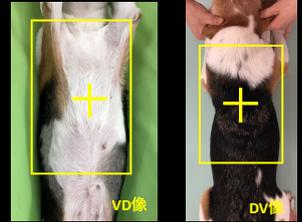
25

### 単純X線撮影【胸部VD像・DV像】

・VD像/DV像：照射中心・FOVはラテラル像に準ずる

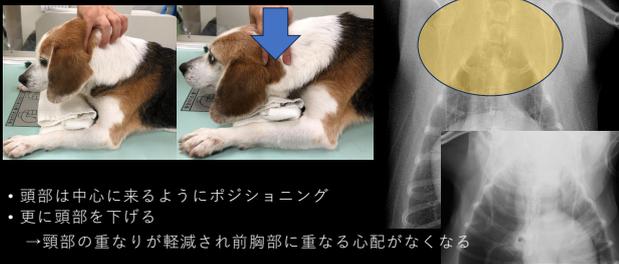
※VD像 = VentroDorsal像（仰臥位）  
DV像 = DorsalVentral像（腹臥位）  
X線の通り道沿いに名前が付く

- ☑️ いずれの場合も胸骨と胸椎を重ね寝台に対し垂直になるように保定
- ☑️ ローテーションはNG!  
：わずかに5°のローテーションが心臓の陰影を変化させる



26

### 単純X線撮影【胸部DV像】



- ・頭部は中心に来るようにポジショニング
- ・更に頭部を下げる  
→ 頭部の重なりが軽減され前胸部に重なる心配がなくなる

27

### ★正常像【VD像・DV像】



28

### 不適切な保定により心拡大して見える



※肋骨骨折の評価など取ってローテーションを加えて撮影することはある

29

### ローテーションによる影響 ：肋骨の重なりで肺野の観察が困難



ラテラル像：左右の肋骨（の根本）が重なる

VD・DV像  
：椎体の中心に棘突起

※取ってローテーションを加えて撮影することはある

30

### 多方向から評価

- 自重により肺葉がつぶれる  
→寝台に近い側（検出器側）の肺葉の含気↓  
：“白っぽい肺”に“白い病変”= 診断困難
- ★右ラテラル像→左側の肺葉を評価
- ★左ラテラル像→右側の肺葉を評価

31

### 酸素化しながらX線検査

- X線に少なからず写る

32

### 白いだけが病気ではない

- 肺の透過性亢進
  - 循環低下（肺血管縮小）
    - ・・・ショック・出血・アジソン病
  - 肺疾患（含気量が増える）
    - ・・・過膨張：上部気道閉塞・麻酔な
    - ・・・過含気：慢性気管支肺炎など
- 条件設定（X線量が過剰）

33

### ちなみに・・・

X線検査で病気の診断はつけられない  
肺野のダメージ度合いを評価

34

### 肺疾患を疑うとき（まとめ）

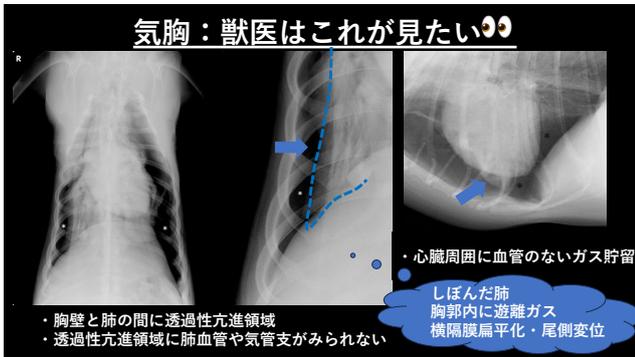
- 基本に忠実に  
：最大吸気・ローテーションのないポジショニング
- 気なる病変があれば3方向から
- 保定グッズを駆使  
：咽喉頭部確認したいなら工夫

35

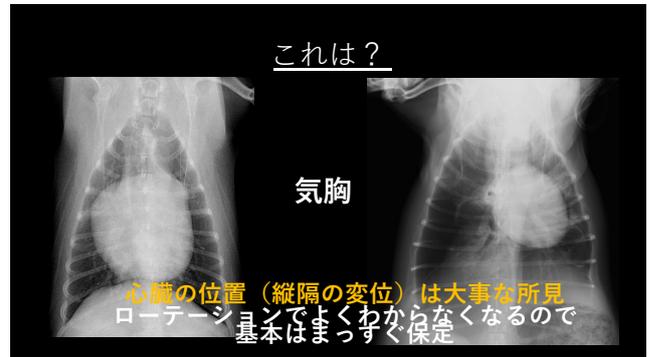
### 救急現場でよく見る画像：気胸

- 肺の周り（胸腔内）にガスが貯留した状態  
：遊離ガスが貯留して正常な肺が虚脱
- 原因はさまざま  
：外傷・医原性・自然発生  
（プラヤブレブ・膿瘍・腫瘍・寄生虫・縦隔気腫）
- どんな原因であっても救急対応を考慮  
X線検査で診断できる疾患

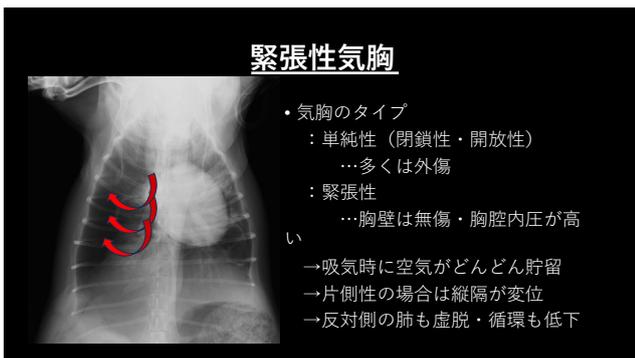
36



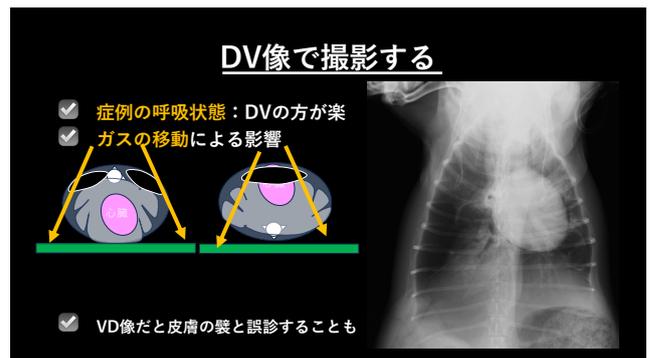
37



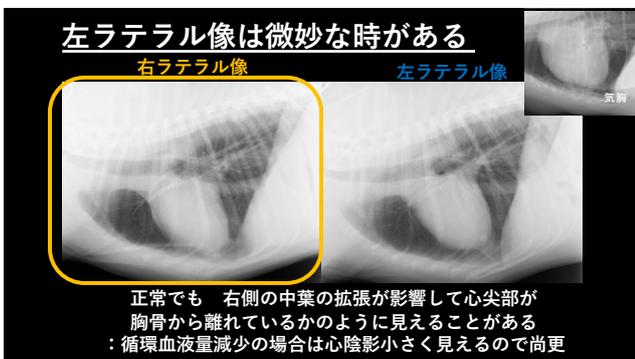
38



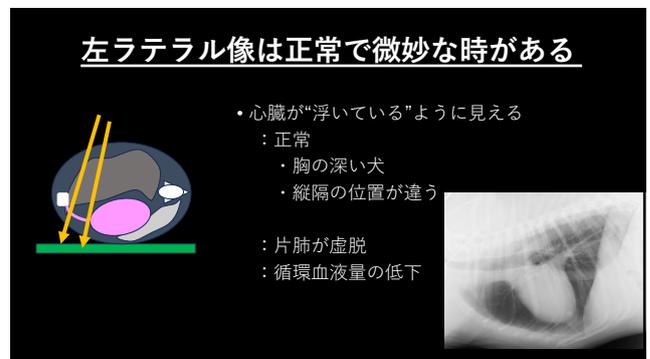
39



40



41



42

### 立位で撮影必要なし？

- ラテラル像でも虚脱した肺◎
- 特に救急では体位を変えずに  
ストレス少なく撮影できるのが良

43

### 立位で撮影

- X線室の広さにより制限
  - X線装置と検出器の距離少ない
  - 症例が非協力的

44

### 立位で撮影：注意

- 検出器を手にもって撮影するのは被ばくするのでNG！
- ※X線発生側にも人がいるように

45

### 雑種猫 13歳 腫瘍の転移

(立位)

横隔膜の扁平化

46

### 吸気か呼気か？

- 基本通り吸気時でトライ
  - 来院時はすでに呼吸速迫・吸気時でなくともよい
  - ：気胸なら“しぼんだ肺”を検出したいから
- 呼気に撮影するときって？
  - ★吸気と呼気で動的变化を評価するとき
  - ・ ・ ・ Ex.) 気管虚脱、気管支軟化症、肺ヘルニア、滑膜性食道裂孔ヘルニア 等
- ★微量な気胸・胸水を検出するとき
  - …あえて肺を膨らませずに周囲の液体やガスを検出

47

### 気胸を疑っている時 (まとめ)

- 呼吸が苦しい・循環動態が悪い
  - 伏臥位・(立位) 撮影を考慮
- ラテラル像なら右ラテラル像推奨
- 最大吸気でなくてもよい
  - ：その方が診断に結び付きやすい

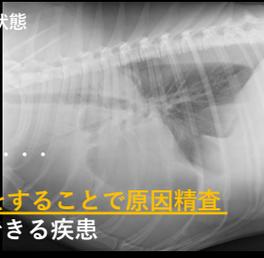
・気胸の原因について(腫瘍？プラ・プレブ？損傷？)は一旦ドレーンを入れて肺野の評価が可能になってから最大吸気で撮影(むしろそうでないとわからない)

48

### 救急現場でよく見る画像：胸水

- 肺の周り（胸腔内）に液体が貯留した状態
  - 液体貯留して正常な肺が虚脱・慢性化したら線維化したりする
    - 苦しい
- 原因はさまざま
  - 出血（血胸）・膿（膿胸）・滲出液・・・

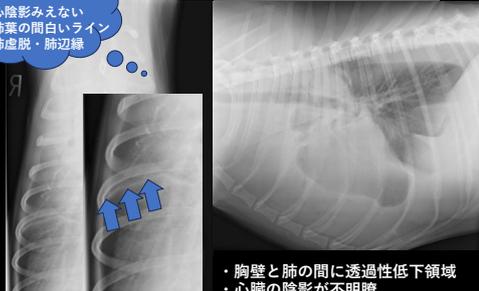
**まずは救急対応・胸水検査をすることで原因精査**  
X線検査で診断できる疾患



49

### 気胸：獣医はこれが見たい

心陰影みえない  
肺葉の間白いライン  
肺虚脱・肺辺縁



- 胸壁と肺の間に透過性低下領域
- 心臓の陰影が不明瞭

50

### 伏臥位か仰臥位か～胸部～

- 動物の状態
  - DV像の方が肺が虚脱しない
  - 後大静脈が圧迫されない
- ※体位変換の際に動物の状態が急変することも
- 観察したいものによる
  - 肺血管陰影→DV像の方が見やすい（が、検出器から遠くなるので拡大する）
  - DV像は重度胸水貯留の典型画像が得られやすい
  - VD像は少量の胸水貯留に感度良い



51

### 胸水の検出：DV像で検出する

- 肺が虚脱しづらいので動物が楽
- 心臓周囲に液体貯留するので陰影がより不明瞭に  
※心臓評価が目的ならVD像が良い



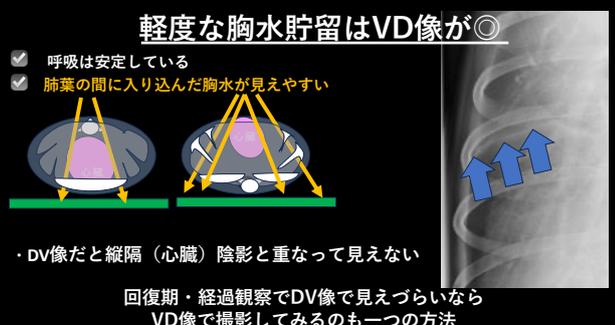
52

### 軽度な胸水貯留はVD像が◎

- 呼吸は安定している
- 肺葉の間に入り込んだ胸水が見えやすい

DV像だと縦隔（心臓）陰影と重なって見えない

回復期・経過観察でDV像で見えづらいたらVD像で撮影してみるのも一つの方法



53

### 胸水・気胸の量とX線検査

- 少なくとも10mL/kg貯留するとX線で描出される（といわれている）
  - 小型犬や猫：最低50mL
  - 中型犬：最低100mL
- 葉間裂明瞭化
  - 中型犬で約100mL胸水貯留

正確に量を判断することは困難  
ただ抜去できるかどうかの判断にはなる



54

### 胸水貯留 (まとめ)

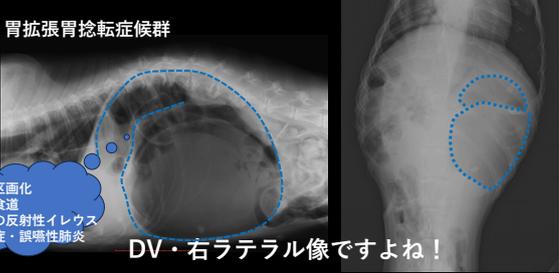
- 胸水の量によって変わる
- 基本はDV像が典型的画像◎
  - ：症例のストレス少ない
  - ：心臓陰影見えづらくなる
- 少量の胸水はVD像
  - ：葉間裂が見えやすい
  - ：呼吸撮影も一つの方法



55

### 救急現場でよく見る画像：GDV

- 胃拡張胃捻転症候群



胃の区画化  
巨大食道  
小腸の反射性イレウス  
小心症・誤嚥性肺炎

DV・右ラテラル像ですよ！

56

### なんで？

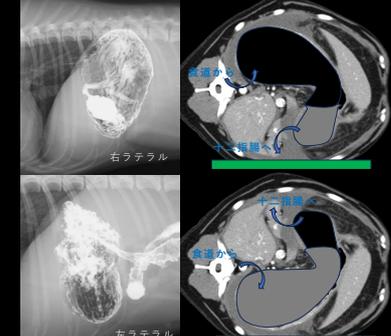
- 胃には液体（食渣）＋空気
  - ：体位によって重力に従い動く
  - ：幽門の位置を見るのに適しているから
  - ：捻転して隔壁状に見える“胃壁”を観察するのに適した体位だから



57

### 正常な胃

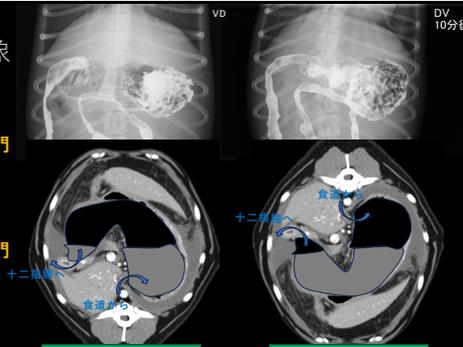
- 右ラテラル像
  - 液体：幽門
  - 空気：胃底・体
- 左ラテラル像
  - 液体：胃底・体
  - 空気：幽門



58

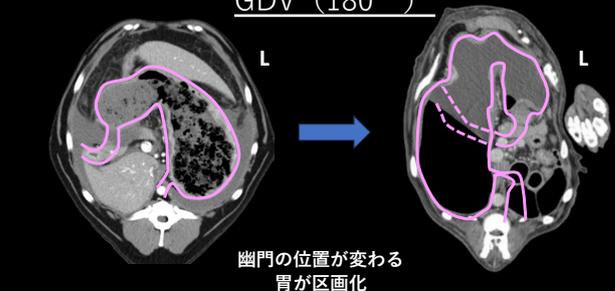
### VD・DV像

- VD像
  - 液体：胃底・幽門
  - 空気：胃体部
- DV像
  - 液体：胃体部
  - 空気：胃底・幽門



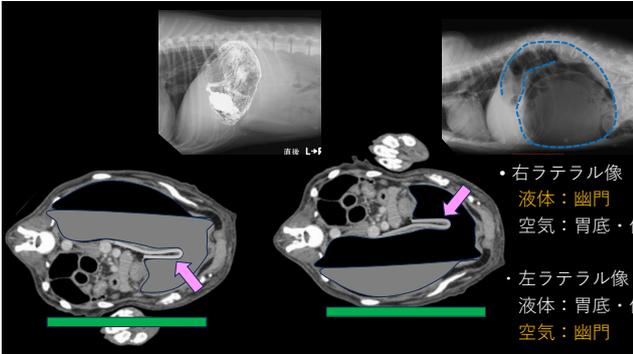
59

### GDV (180°)

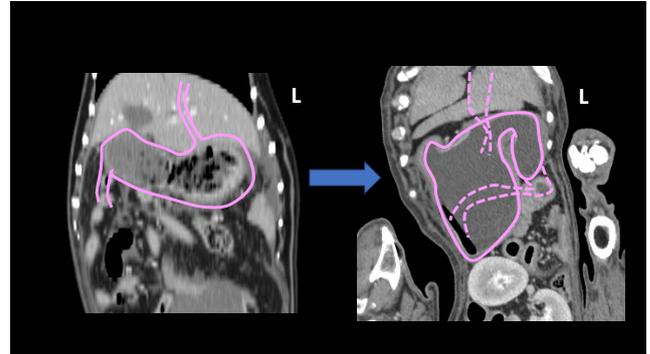


幽門の位置が変わる  
胃が区画化

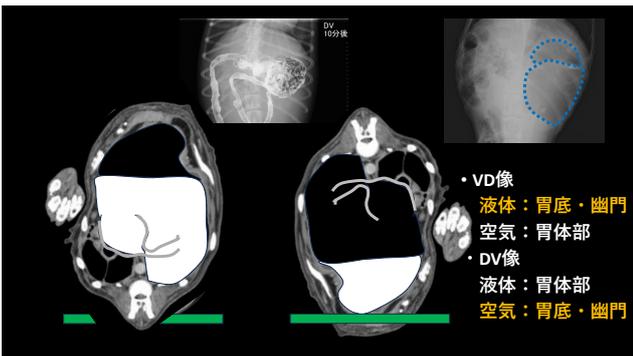
60



61



62



63

**微妙なこともある**

- 典型的画像は右ラテラル像とDV像  
 → わからなければ多方向から撮影せよ  
 : 教科書的にも  
 左右ラテラル像は撮影してしまてよい

**一番ダメなことは**  
**迷って外科対応が遅れること**

64

**GDV (まとめ)**

- 360° 捻転でなければ幽門の変位を確認することで診断  
 : 幽門の変位が確認しやすい  
 → **基本は右ラテラル像とDV像**
- 左ラテラル像撮影するのも一つ  
 : とにかく診断に迷うくらいなら撮影しておく

65

**おわりに**

- なんでこのポジショニング? 獣医は何を見ているの?  
 ... わかるとより良い保定・工夫ができる
- X線検査で診断が見つからないことも多い  
 次の一手に結び付けばよい
- 日々の診療の復習になれば...

ご質問どうぞ

66