

FASTの次はFACT?
 : 獣医療に求められる外傷CT検査

札幌夜間動物病院 画像診断科
 堀 あい

1

利益相反 (COI) に関する情報開示

演題発表 (講演) に関し、筆頭および共同発表者が開示すべき
 COI 関係にある企業等はありません。

2

What is FACT ?

• Focused assessment with CT for trauma (FACT) の略
 : CTで全身撮影を行い2~3分程度で迅速評価
 読影するものは“血腫” “気胸” などの

**命にかかわる疾患“Killer disease”を
 スクリーニング検査する**

※外傷患者に対する初期診療ガイドライン (JATEC) に採用

3

通常CT検査って・・・

- 臨床徴候
- 血液検査
- X線検査
- 超音波検査

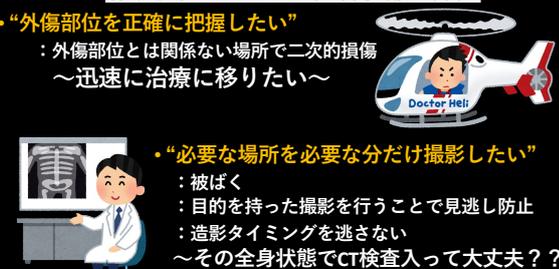
ある程度標的臓器の狙って
 or 詳細な術前評価のため
 目的をもって全身麻酔下にて検査

【とりあえず】全身撮影
 が、適切か?

4

救急医 vs 画像診断医

- “外傷部位を正確に把握したい”
 : 外傷部位とは関係ない場所で二次的損傷
 ~迅速に治療に移りたい~
- “必要な場所を必要な分だけ撮影したい”
 : 被ばく
 : 目的を持った撮影を行うことで見逃し防止
 : 造影タイミングを逃さない
 ~その全身状態でCT検査入って大丈夫???~



5

FACTの有用性 (人)

- 人医療では1997年~多くの症例で有用性が報告
- 『防ぎえた外傷死 (PTD: Preventable Trauma Death) を回避』



適切な処置を行うことで
 生存率を上げる

6

FACT

獣医療においても同じことが
言えるのでは・・・？

✔ FACTの撮影～読影ポイント

7

獣医療のハードル

- ・費用がかかる
： “医療”ではない
： どれだけの効果があるのか？
- ・不動化の方法
： 重傷症例にCT検査 麻酔は？
- ・そもそも救命医にそこまで必要ですか？



8

FACT

～個人的見解を添えて～

9

FACTタイミング：FASTとの違い

Primary survey : ABCD “今すぐ処置しないとだめ”
循環動態の評価 ⇒ FAST

Secondary survey : 全身状態を評価
原因を究明して治療 ⇒ FACT

- ・基本的にはABCDEFが整った状況であれば原因究明へ
- ： CT室が遠い
- ： 酸素吸入などの関係で動かせない
- ： CT検査中はモニターの制限・対応が遅れる可能性

10

“整った状況って？”

Primary survey : ABCD

循環動態の低下...出血？どこから？
神経系異常...脳か？？腫瘍？出血？脳梗塞？ ...などなど
原因によって救急処置が可能な場合を考え始める

Secondary survey :

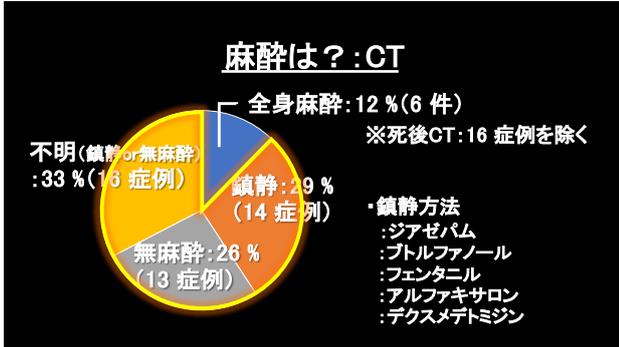
ベッドサイドから動かせる状態
連続的モニタリングが必要ない
⇒ CT検査は可能

11

麻酔は？

- ・全身麻酔ができないからCTをあきらめるか？ **NO!**
- ・札幌夜間動物病院で行った調査（後ろ向き研究）
： 2024年1月～8月にCT・MRI検査を行った334症例
： 鎮静 or 無麻酔で行ったCT検査 43 / 65 症例
※死後CT 16 症例を除く
： 全身麻酔をかけたのはCT後手術・内視鏡を予定
： MRI検査は鎮静・無麻酔 10 / 33 症例（脳）

12



13

FACTは全身スキャン (Pan scan)

【Tips !】

- 様々な再構成条件を組んでおく
 : 軟部条件・肺条件・骨条件
 : その他
- 何回か撮影する (造影含め)
 : 無麻酔・鎮静下でのモーションアーチファクトを加味して読影
- 撮影方法として人では頭部単純・胸腹部造影撮影 (静脈相・平衡相)
 : 犬猫の場合は1回の撮影時間が少ない・完全な不動化が困難
 → 実際には全身撮影を行う

14

FACTの読影

・全身撮影を行った時の膨大な量の読影短時間で **無理!**

・3段階読影

- ① 2～3分で大まかな全身損傷状況を把握する (FACT)
- ② 活動性出血や緊急処置を要する損傷部位を検索
- ③ 生命や予後に関わらない細かな損傷部位のチェック

大事なことはKiller diseaseを逃さない撮影であるという事

15

FACTの読影

- 1) 頭部 : 開頭手術を要する頭蓋内出血の有無
- 2) 胸部 (縦隔内) : 縦隔内出血 ・ 心嚢水
- 3) 胸部 (胸腔内) : 血気胸・胸水・広範囲な肺挫傷
- 4) 腹部 ⇒ 尾側まで : 血腹・気腹
- 5) 骨格・後腹膜: 血腹・腹水
骨折・脱臼
- 6) 実質臓器の損傷: 腸間膜領域の出血疑いも含め

16

FACTの読影

- 1) 頭部
- 2) 胸部 (縦隔)
- 3) 胸部 (胸腔)
- 4) 腹部
- 5) 骨格・後腹膜
- 6) 実質臓器の

頭側から尾側まで流し見して

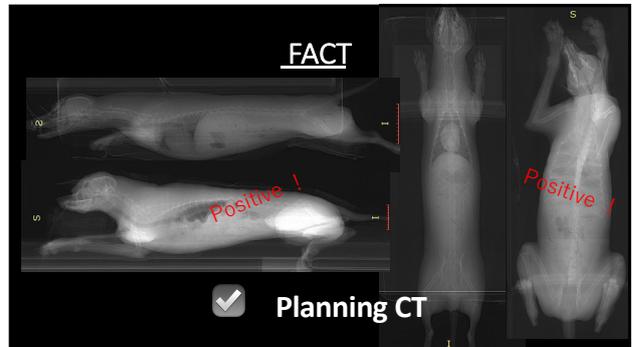
- ☑ 液体貯留 (出血)
- ☑ Free air
- ☑ 実質臓器損傷
- ☑ 明らかな骨折・脱臼

があるか?

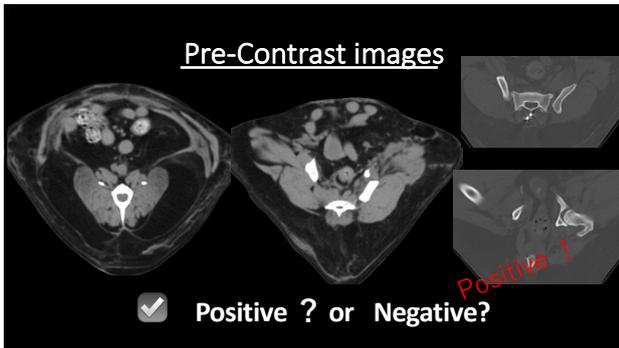
Positive or Negative

この判断をするだけ

17



18



19

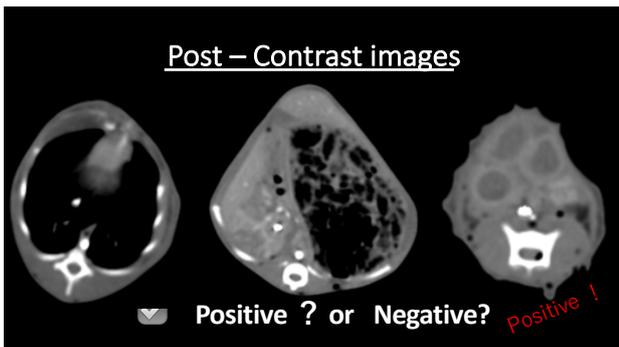
さてここで...救急CTの質問で多いもの？

- 造影CTは必要ですか？ → YES !
- ※注意：明らかな急性腎不全

活動性出血
 実質内臓器の損傷
 血栓
 その他

造影CTしないとわからない

20



21

第2段階の読影

- FACTがNegativeであろうとPositiveであろうと第2段階へ
 - 活動性出血・緊急処置が必要な損傷部位を検索
- ①活動性出血
 - どの空間で出血しているか？が大事
 - 胸腔内・腹腔内 = Free Spaceでの出血は循環動態不安定化
- ②腹腔内遊離ガスの有無（腸管損傷）
- ③脳神経系:出血があればどの程度か？

22

FACT: Positive 次は？

- 腹水貯留あり！
 - 腹水の多い臓器周辺中心にCT値測定してみる

水に近い液体（尿、胆汁、膿液）	0~15 HU
凝固していない血管外血液	30~45 HU
凝固した血液	45~70HU

- 凝固した血液=CT値が高くなる
 - 出血点近くで凝固した血液 “センチネルクロットサイン”
- 出血部位に近い方がCT値がより高く
 - 出血部位から遠いところ（遊離腹水）はCT値が低め

Lubner M et al. 2007;27:109-125.
Orwig D, et al. Am J Roentgenol 1989;153:747-750.

23

出血の典型所見①: Sentinel clot sign

臓器に隣接したCT値の高い領域のこと
 ・造影前で既にCT値高い

https://qqct.sakura.ne.jp/seminar_answer_id_1864.html

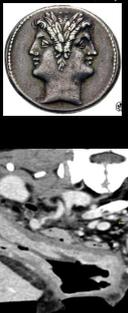
24

フリー百科事典：ウィキペディア (Wikipedia)

②腸管壁の造影異常

- **Janus sign** (感度10~15%・特異度90%)
 - ：造影される部位とされない部位が存在
 - ：造影されている側が損傷しているときもある
- **消化管粘膜の連続性**
- **腸管肥厚 (人)**
 - ：軽度な肥厚のとき

Cho HS, et al. 2013. Korean J Radiol. 14(4):607-15.



31

症例：咬傷

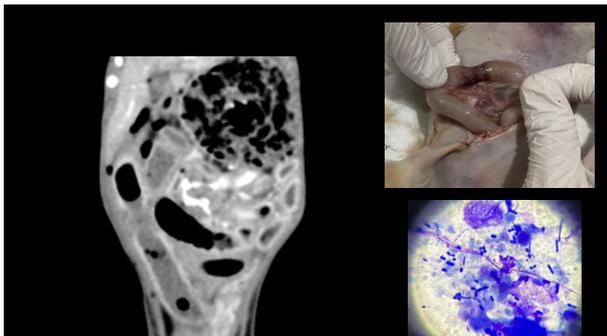
- 1か月雑種猫
- 同居の柴犬に咬まれた

腹壁穿孔による出血・感染？

- T35.7°C HR252 RR微弱
- 意識レベル傾眠
- 右腹壁に1cmほどの咬傷
- FAST 陽性



32

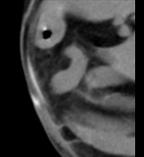


33

③腹膜炎所見

- **Fat stranding** = 腹腔内脂肪のもやもや像
 - ：病因に関係なく病変の周囲にすりガラス~網目状のCT値上昇
 - ：脂肪 -100~-160 [HU]
 - -40 ~ -60 HUに上昇
- 非特異的所見であるが、病因を探すときに有用
 - ：隣接した臓器に障害がある場合が多い

Jang S, et al. 2022. J Vet Sci. 23(6)

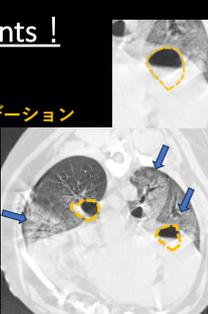


34

胸部外傷：8 Points !

- ① 気管・気管支の損傷：縦隔気腫と皮下気腫
- ② 肺挫傷…斑状・網目状・びまん性コンソリデーション
肺硬化 (肺出血)
外傷性肺気腫 (肺裂傷による)

※受傷直後は過少評価・X線では24~48時間後に顕著化



35

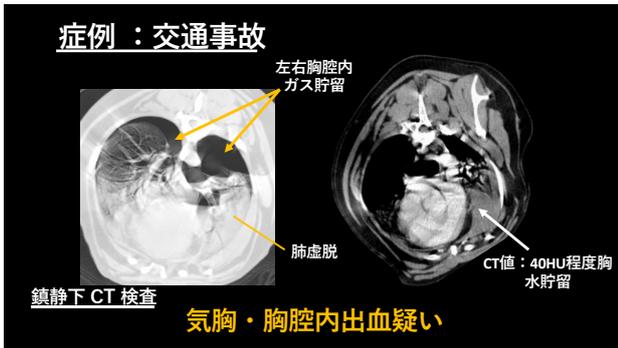
症例：交通事故

- 秋田犬 5歳
- 車に跳ねられた
- かりつけ医にて気胸
- 一般状態
 - ：意識清明
 - ：自力歩行可能
 - ：チアノーゼ
 - ：浅速呼吸
 - ：血圧低下

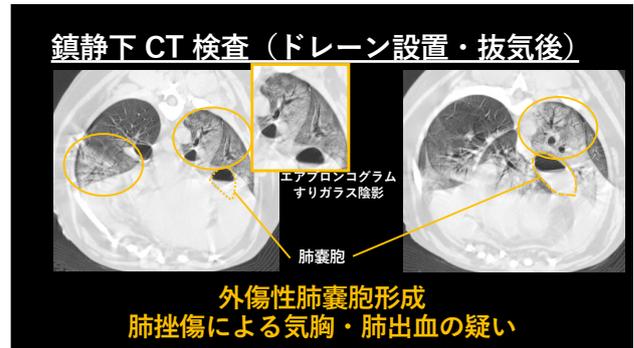
気胸・血胸
肺野の損傷度合いを知りたい



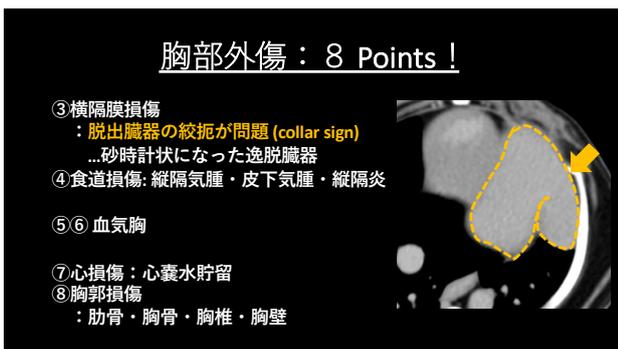
36



37



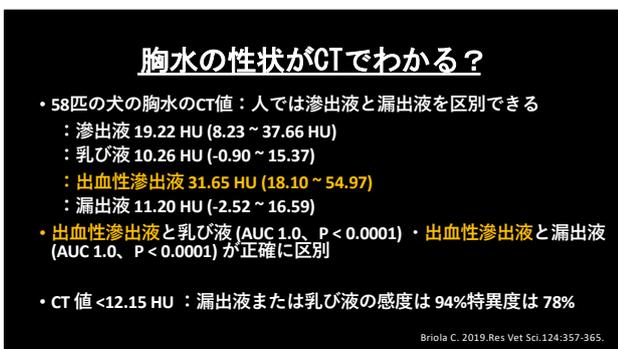
38



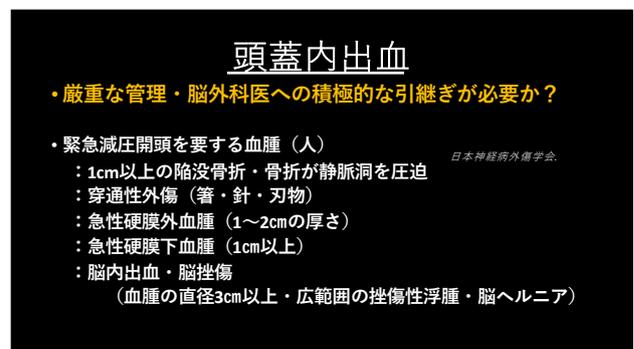
39



40



41



42

中枢神経系の観察

- ・軟部条件・骨条件・脳条件の3条件は必須
 - ：脳条件 WW80~100 / WL 30~40
- ・MPR (矢状断像・背腹像・横断像) + 3Dで確認
- ・ビームハードニング・アーチファクトが出やすい部位
 - ：撮影条件を変えて撮影し直すことも



43

症例：頭部外傷

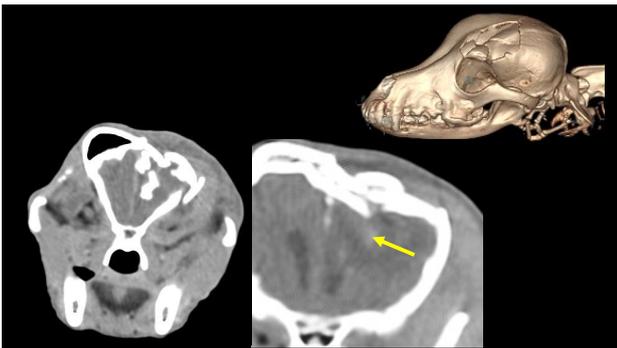
- ・トイ・プードル 17歳
- ・硬式ボールが直撃、鼻出血



頭蓋骨骨折
脳挫傷
内科療法で・・・？



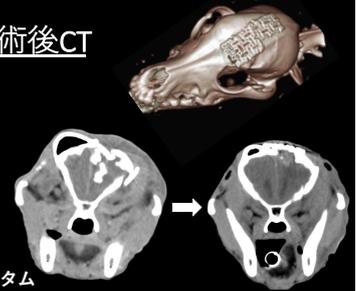
44



45

術後CT

- ・骨片・血腫を除去
- ・飲食可能にて一週間で退院
- ・ラコサミド・レベチラセタム
てんかんコントロール可能



46

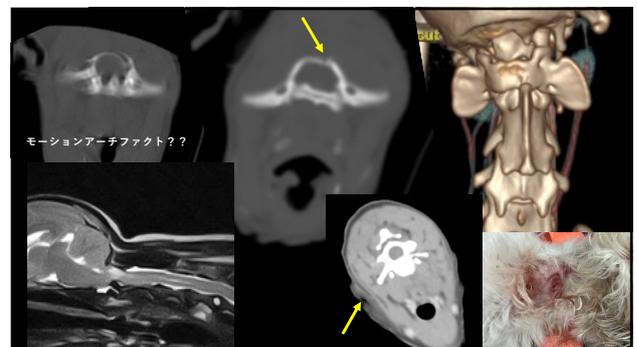
症例：咬傷

- ・マルチーズ4歳9か月
- ・ペットホテルで中型犬に頸部かまれた。
- ・虚脱
- ・四肢麻痺

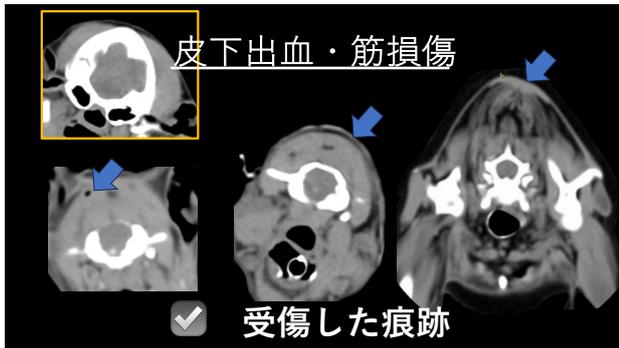
脊髓損傷



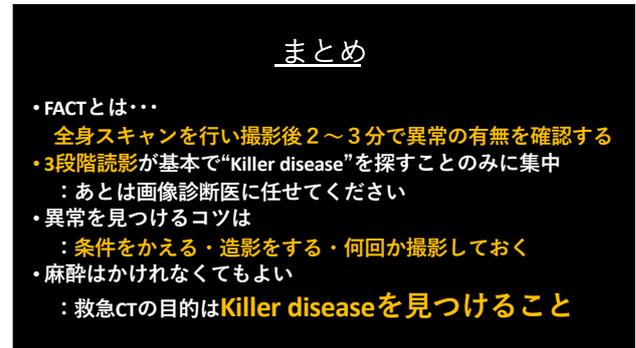
47



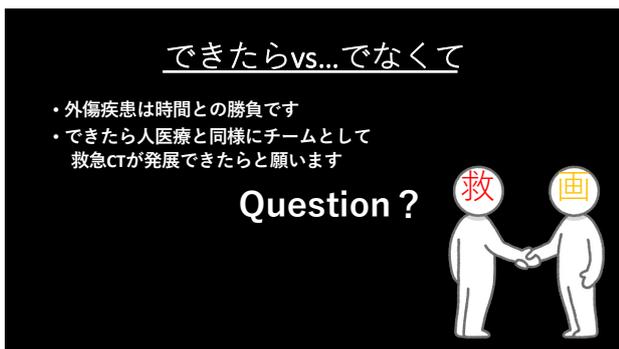
48



49



50



51