

今年は！

肺高血圧（PH）の心エコー

---全分類---

DAY1-4

- PHの心エコー診断法
- PHのⅠ-Ⅲ群

DAY 5

4群 肺血栓栓塞症
5群 フィラリア症
6群 多因子？

やれるか？



DAY 5

4群 肺血栓栓塞症
5群 フィラリア症
6群 多因子？

これを知知らない、獣医はいない！！

過去、現在、そして未来も！当院を支える歴代のGEのエコー装置たち

GE Logiq 7(終了)



GE Vivid 7(終了)



GE Vivid E95



GE Healthcare

コスパ最高！

GE Vivid E95



GE Versana



GE Vivid S60N



GE Vivid 7



GE Vivid 7



GE Logiq Totus V



GE Healthcare

Logiq Totus V 初号機



Vivid 7

Vivid E95

Logiq Totus V



CTない病院の方が多い

ハイスpekCT限られている

エコーで何とかしたい！

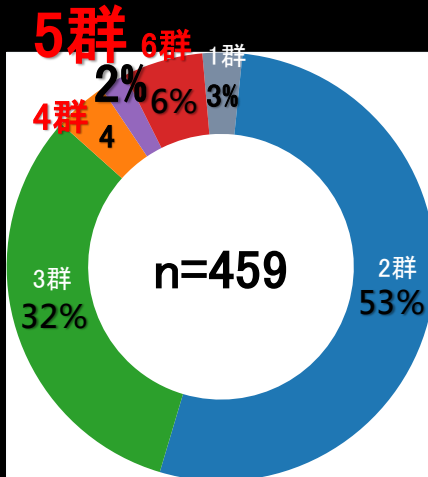
エコー診断の死角なし

『理論を理解』で、補強

今回は、、、『CT無いと・・・』、の部分が・・・涙

犬の459頭のPHの分類比率

Stavri et al. 2026 | ACVIM分類に基づくPH診断

2群+3群で **85%**

群別内訳

■ 1群 PAH/先天性短絡	14頭	3%
■ 2群 左心疾患	244頭	53%
■ 3群 呼吸器疾患/低酸素	149頭	32%
■ 4群 PE/PTE/PT	16頭	4%
■ 5群 寄生虫性肺疾患	10頭	2%
■ 6群 多因子/不明	26頭	6%

フィラリア症こそ 病態を知って、(逆に)流れから病態を推測！ 3群、4群、5群、6群PHの教科書！

経過見るのも
絶対的に
エコーだから！



エコー診断の死角なし

今回は、、、CT無いと、の部分が・・・涙

PH診断の入り口は
絶対的に
エコーだから！

岐阜大学論文群は“基盤文献”

岐阜大学：犬フィラリア症研究の「厚み」

研究テーマ別の内訳

肺循環・Tc99m・虫体摘出	23
病理・血色素尿・後大静脈症候群	19
ミルペマイシン・予防薬	11
虫体成分・ショック/凝固/血管作用	9
診断キット・IgI	5
腎・逸所寄生・他動物・総説	5

石原 勝也 先生
佐々木 栄英 (ヨシヒデ) 先生
北川 均 先生
鬼頭 克也 先生



フィラリア症紹介

- 出来れば虫を減らす。
- (重要) 内科的駆虫で、根絶やしにする。

• ステロイド、ドキシサイクリンで反応を抑える。

メイン病態+α

虫体成分

物理的に肺動脈の血流を障害

虫体塞栓部の血管透過性亢進
⇒ 血管周囲の炎症浮腫

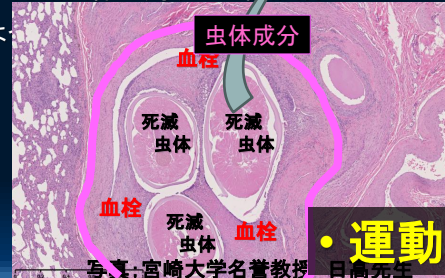


虫体の直接刺激や、
虫体成分に対する免疫反応による

悪化基盤

肺動脈の壁が肥厚する

死滅虫体が詰まる メイン病態
死滅虫体の周りに血栓形成



虫体成分

血栓

死滅虫体

死滅虫体

血栓

死滅虫体

血栓

• 運動制限する

写真: 宮崎大学名誉教授 日高先生

写真: 宮崎大学名誉教授 日高先生

血栓が器質化する PHが残る
永久病変

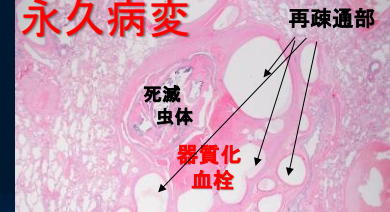
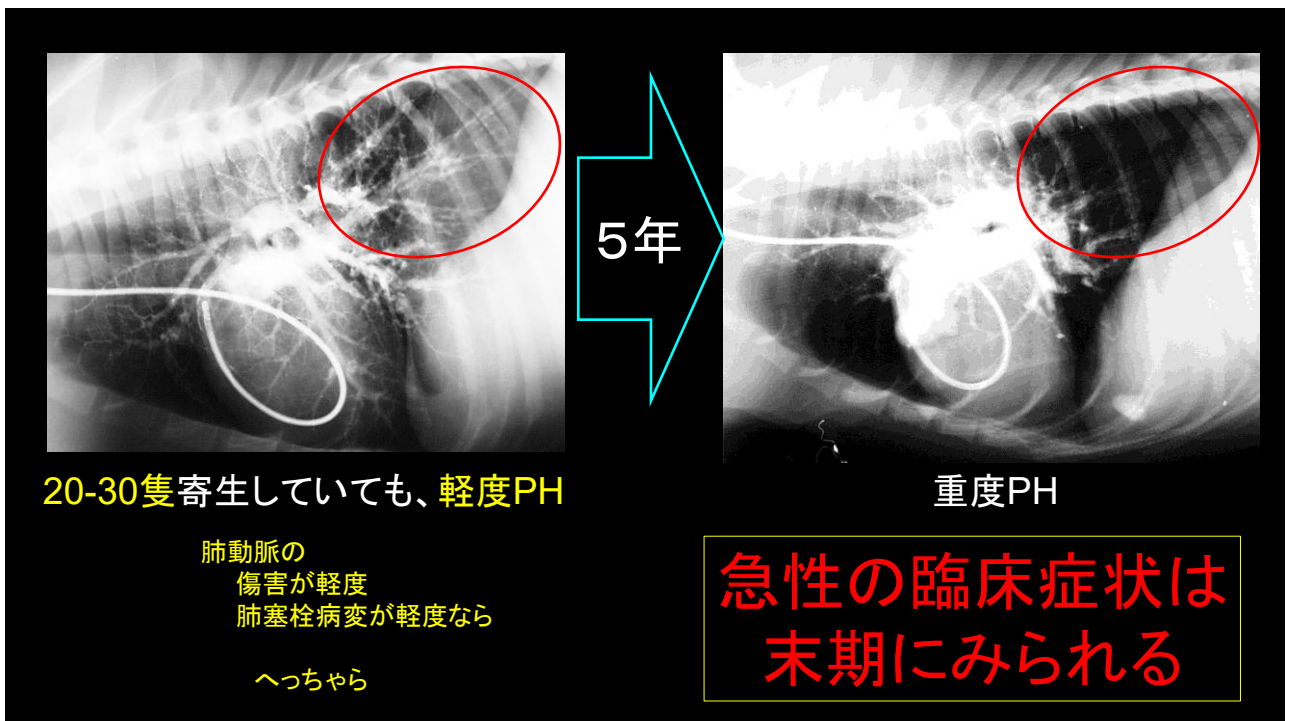
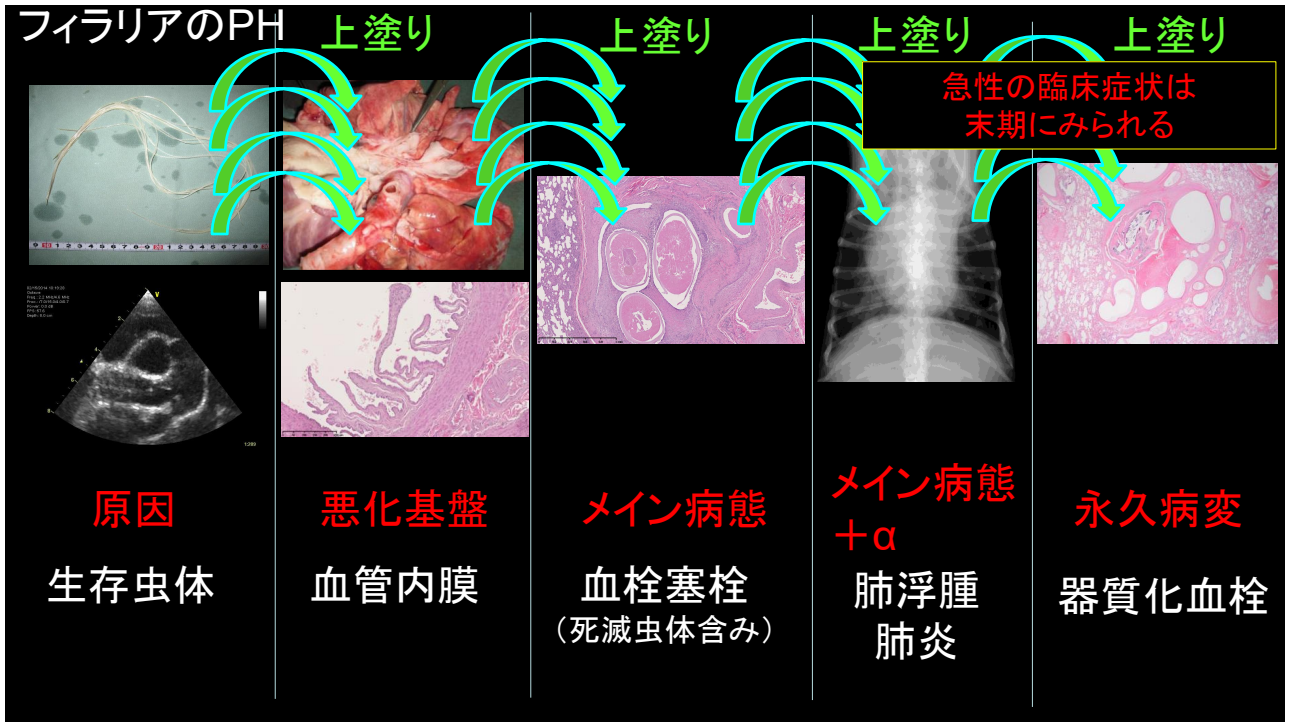


写真: 宮崎大学名誉教授 町田先生

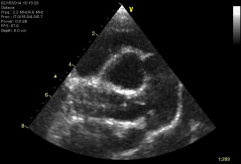
5群 フィラリア症

PHを構成する5つの病態要素

病態要素①-⑤	主な機序	治療後の変化・可逆性
① 生存虫体による物理的血流障害	肺動脈内腔の占拠により血流を直接妨げる。近位側まで虫体が及ぶ例では影響が大きい。	虫体摘出後、直後～数週で改善し得る。
② 血管反応・増殖性肺動脈内膜病変	物理的・化学的刺激により血管収縮、内皮傷害、絨毛状・乳頭状の内膜増殖が生じる。	比較的新しい成分は改善し得るが、慢性病変は残存する。
③ 死滅虫体を核とする 塞栓・肺血栓塞栓性病変	死滅虫体・虫体断片による閉塞に、血栓形成と肉芽腫性炎症が加わる。	急性PH増悪の主要因となる。一部は再疎通するが、器質性病変は残存し得る。
④ 肺動脈周囲・肺実質の 炎症性・浮腫性病変	虫体成分やWolbachiaに対する炎症と血管透過性亢進により生じる。	咳、頻呼吸、低酸素血症の原因となるが、内科治療で改善し得る成分を含む。
⑤ 器質化塞栓病変・慢性肺血管 リモデリング	器質化血栓、内膜線維化、中膜肥厚、弾性低下により有効肺血管床が減少する。	固定性・残存性PHの主要因となり、可逆性は限定される。数年の遠隔期に悪化する例もある。

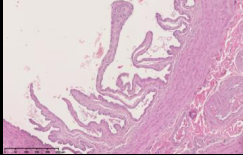
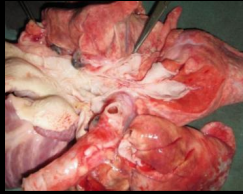


フィラリアのPH



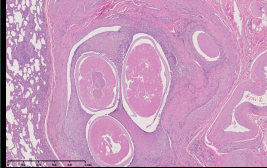
原因

生存虫体

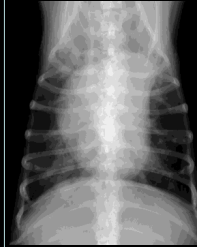
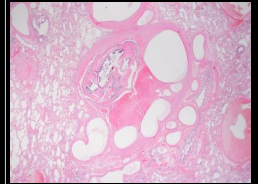


悪化基盤

血管内膜



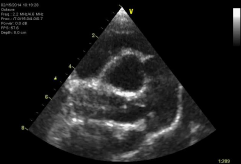
メイン病態

血栓塞栓
(死滅虫体含み)メイン病態
+α肺浮腫
肺炎

永久病変

器質化血栓

フィラリアのPH



原因

生存虫体



20cm

成熟成虫の体長は、

雄: 約15~18 cm

雌: 約25~30 cm

非選択的血管造影

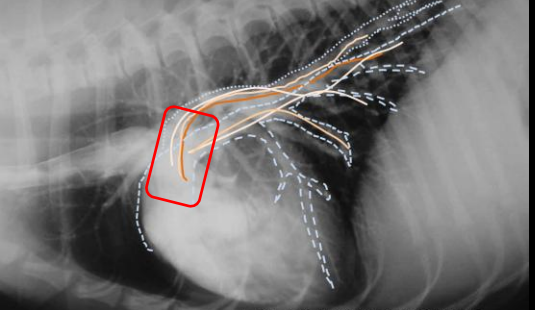


写真: 麻布大学名誉教授 菅沼先生

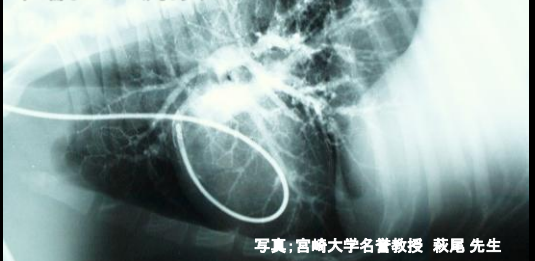
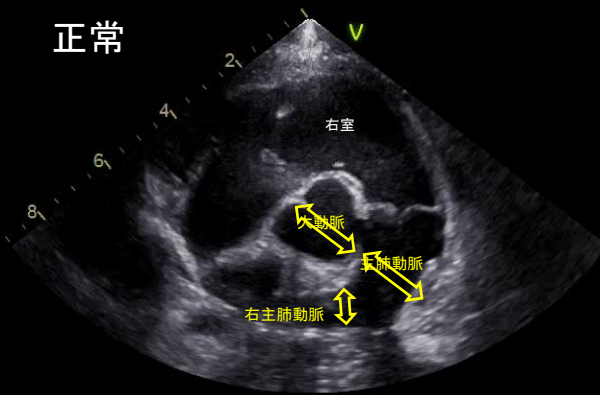
虫が20-30隻程度いるだけじゃ
末端まで血流あり!

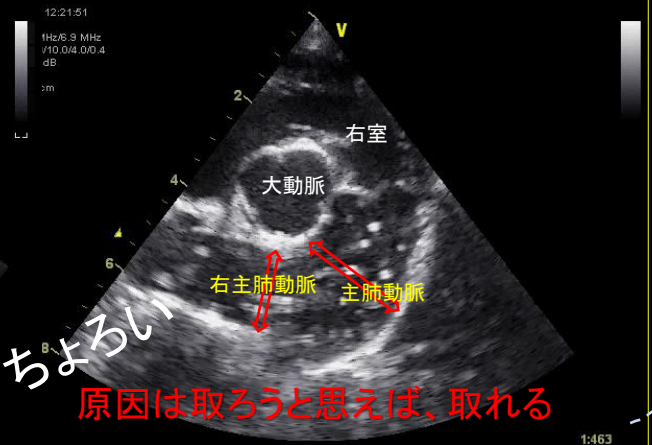
写真: 宮崎大学名誉教授 萩尾先生

5群 フィラリア症

正常



成熟成虫の体長は、
雄：約15～18 cm
雌：約25～30 cm



原因は取ろうと思えば、取れる

物理的血流障害

肺動脈内の虫体摘出 ⇒ フレキシブルアリゲーター鉗子 (現在製造されていない)



AMERICAN
HEARTWORM
SOCIETY
EST. 1974

Ishihara forceps

Development of a Flexible Alligator Forceps: a New Instrument for Removal of Heartworms in the Pulmonary Arteries of Dogs

Katsuo ISHIHARA, Yoshitake SASAKI, and Hisako KITAGAWA
Department of Veterinary Internal Medicine, Faculty of Agriculture, University of Gifu, Yaguchi 1-1, Gifu 501-85, Japan
(Received 20 February 1996; Accepted 12 May 1996)

OBJECTIVE: A flexible alligator forceps was developed as a new instrument for removal of heartworms in the pulmonary arteries without conducting therapy. It was 570 mm to 620 mm in overall length, and 380 mm to 430 mm in length of the insertion part. The forceps measured 3 mm in diameter, and was operated by the manipulation and grasping mechanism. In 9 dogs, 41/55 (90/111 worms) to 100% (9/9 worms) of heartworms were removed from the pulmonary arteries after 4 to 15 manipulations. However, after treatment, focal or segmental stenosis was observed in the right atrium and/or right ventricle and stenosis in the jugular vein. No severe flexible alligator forceps, heartworm removal, pulmonary artery.

Heartworms in the pulmonary arteries of the size is 3 mm. The grasping jaws, consisting of 2 tips, 11 mm length of stainless steel, with a curved tip and 10 mm of mobility.

When the forceps was inserted into the pulmonary artery, which is placed on the neck of dog, it is also desirable to prevent the operator from X-ray exposure.

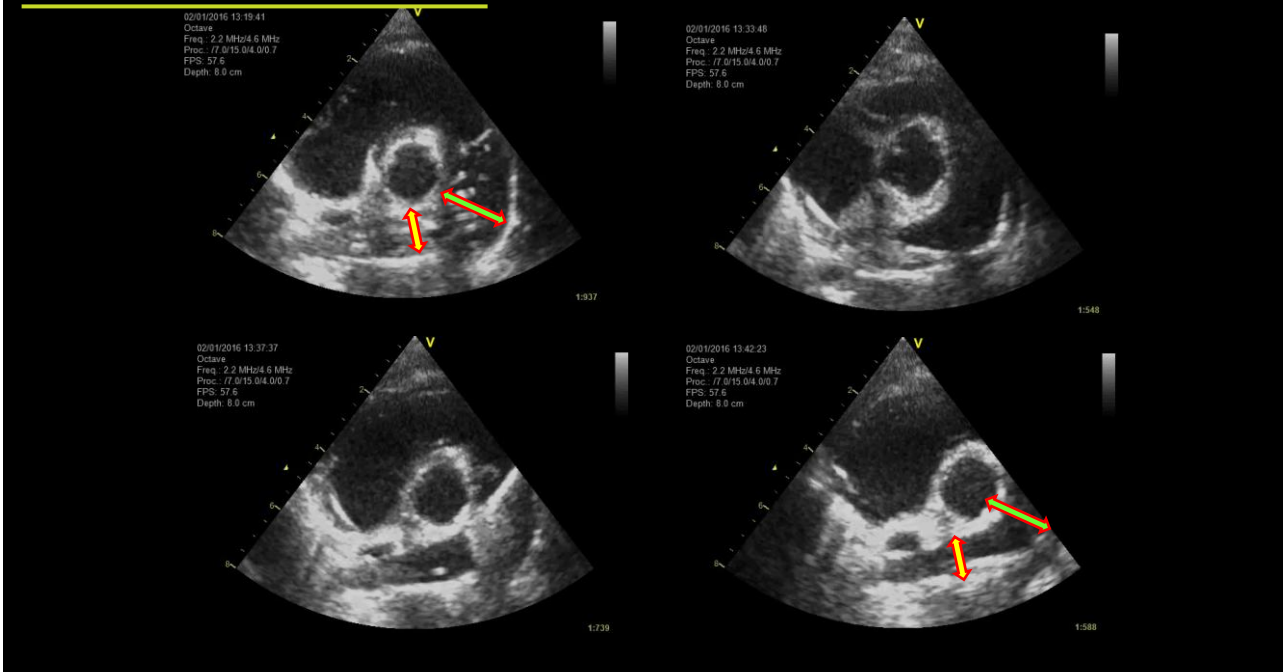
Table 1 shows the removal efficiency using the newly developed forceps. In 9 dogs, weighing from 7.5 kg to 20.5 kg, 41/55 (90/111 worms) to 100% (9/9 worms) of adult heartworms were removed from the pulmonary arteries after 4 to 15 manipulations. The success efficiency was 10.0% in 9 dogs. At autopsy immediately after treatment, a few pericardial were found in the



Fig. 1. Flexible alligator forceps.

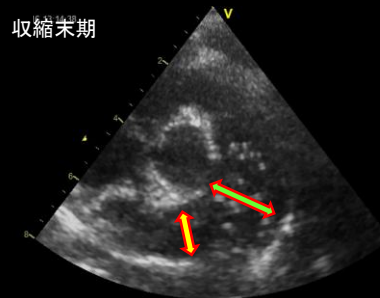
Fig. 2. The alligator forceps into the pulmonary artery.

肺動脈内の虫体摘出



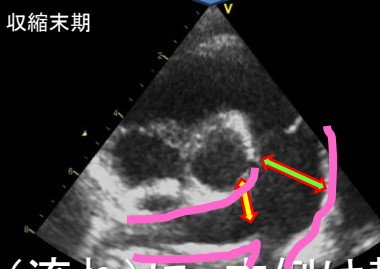
虫体摘出術直前

収縮末期



虫体摘出術直後
雄11隻、雌18隻
計29隻を摘出

収縮末期

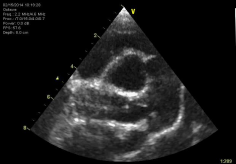


簡単に戻ったので
肺動脈病変が軽度

経過が長いと、
肺動脈は太いまま

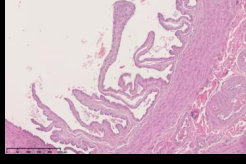
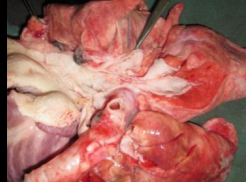
結果的(流れ)に、本例は軽症でした！
(経過が短い)

フィラリアのPH



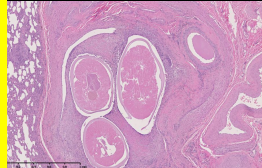
原因

生存虫体



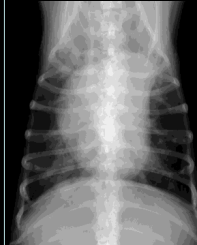
悪化基盤

血管内膜



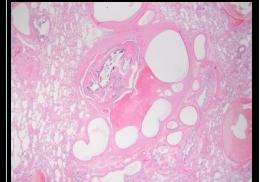
メイン病態

血栓塞栓
(死滅虫体含み)



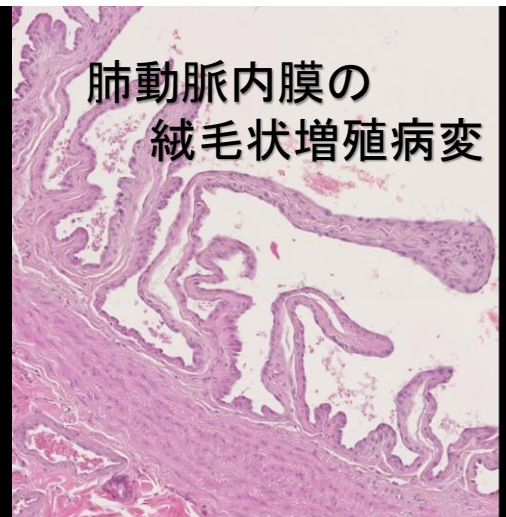
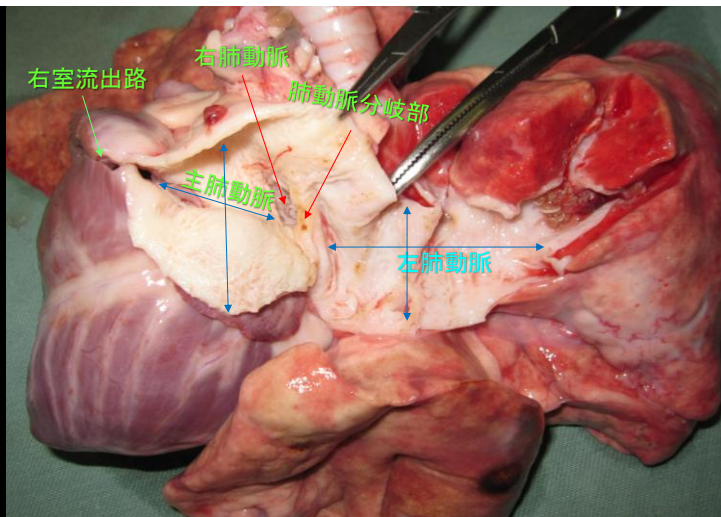
メイン病態
+α

肺浮腫
肺炎



永久病変

器質化血栓



肺動脈内膜の
絨毛状増殖病変

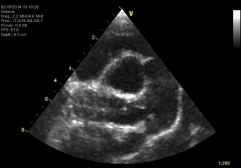
肺動脈は重度に拡張し、内膜面全体が増殖性病変で凸凹になっている。
左後葉肺動脈には死滅虫体が塞栓しており、新鮮な血栓で囲まれている。

病理写真提供; 宮崎大学名誉教授 日高勇一 先生

血管が、厚く、ゴワゴワ、硬くなる ⇒ 酷いと不可逆性

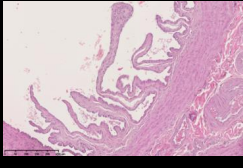
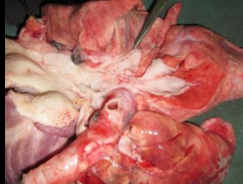
これ自体がPHではなく、次の病態の悪化基盤

フィラリアのPH



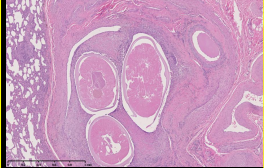
原因

生存虫体

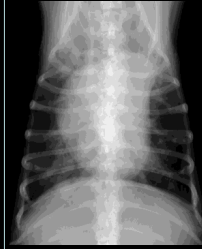
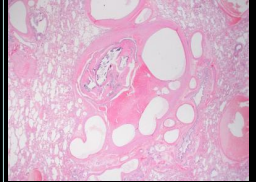


悪化基盤

血管内膜



メイン病態

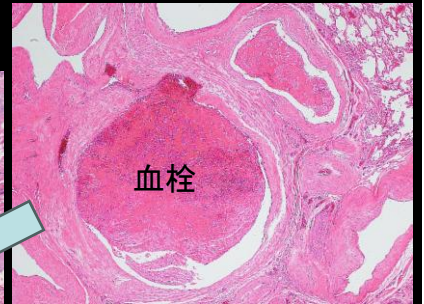
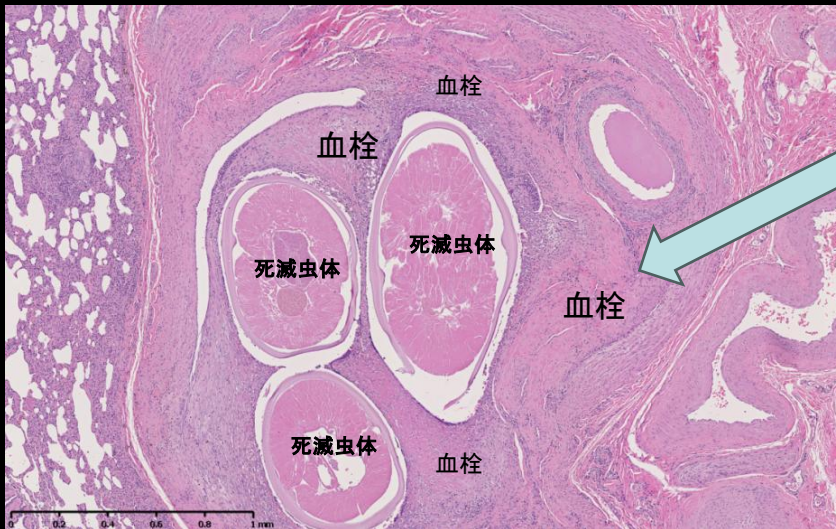
血栓塞栓
(死滅虫体含み)メイン病態
+α肺浮腫
肺炎

永久病変

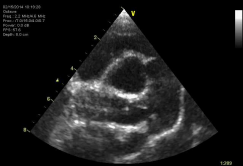
器質化血栓

死滅虫体が詰まる

死滅虫体の周りに血栓形成 ⇒ 器質化

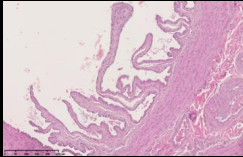
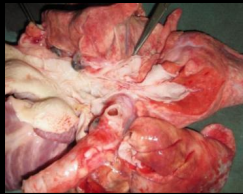
この
血栓塞栓と同時に

フィラリアのPH



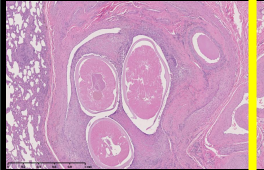
原因

生存虫体



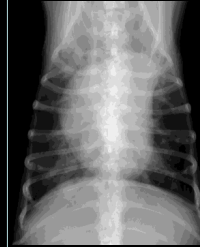
悪化基盤

血管内膜



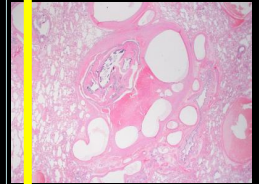
メイン病態

血栓塞栓
(死滅虫体含み)



メイン病態
+α

肺浮腫
肺炎



永久病変

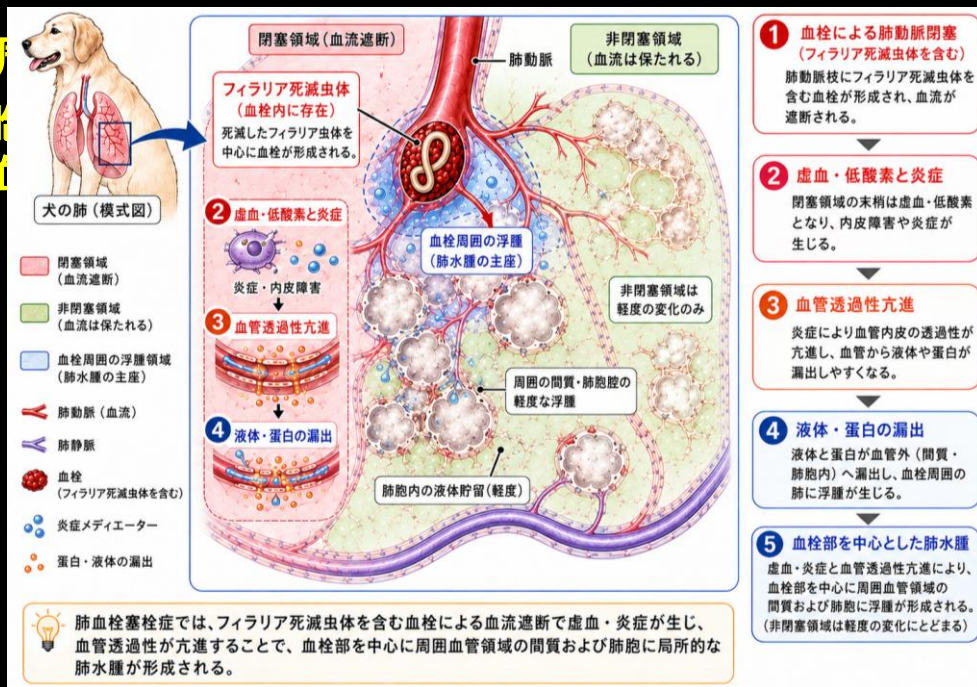
器質化血栓

血管壁に隙間が・・・
(血管透過性亢進)

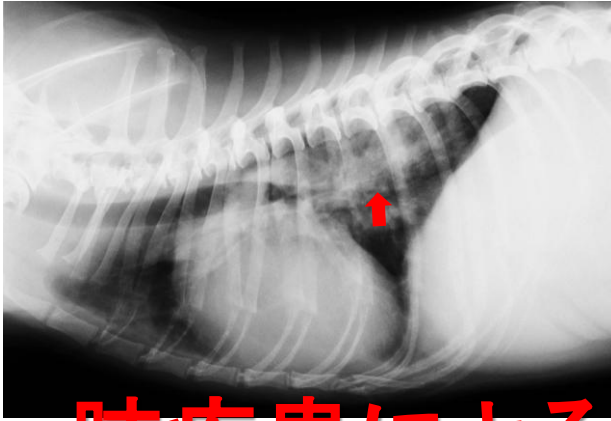
5群 フィラリア症 PHを構成する5つの病態要素

病態要素①-⑤	主な機序	治療後の変化・可逆性
① 生存虫体による物理的血流障害	肺動脈内腔の占拠により血流を直接妨げる。近位側まで虫体が及ぶ例では影響が大きい。	虫体摘出後、直後～数週で改善し得る。
② 血管反応・増殖性肺動脈内膜病変	物理的・化学的刺激により血管収縮、内皮傷害、絨毛状・乳頭状の内膜増殖が生じる。	比較的新しい成分は改善し得るが、慢性病変は残存する。
③ 死滅虫体を核とする 塞栓・肺血栓塞栓性病変	死滅虫体・虫体断片による閉塞に、血栓形成と肉芽腫性炎症が加わる。	急性PH増悪の主要因となる。一部は再疎通するが、器質化病変は残存し得る。
④ 肺動脈周囲・肺実質の 炎症性・浮腫性病変	虫体成分やWolbachialに対する炎症と血管透過性亢進により生じる。	咳、頻呼吸、低酸素血症の原因となるが、内科治療で改善し得る成分を含む。
⑤ 器質化塞栓病変・慢性肺血管 リモデリング	器質化血栓、内膜線維化、中膜肥厚、弾性低下により有効肺血管床が減少する。	固定性・残存性PHの主要因となり、可逆性は限定される。数年の遠隔期に悪化する例もある。

血管障害 肺動脈 出血



胸部X線検査における炎症性浮腫像

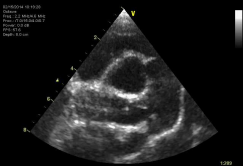


肺疾患によるPH(3群様)

ステロイドとドキシサイクリンで改善

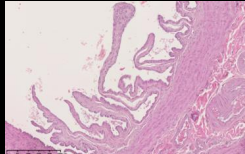
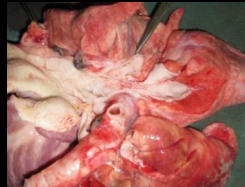
肺動脈周囲性～間質性・肺胞性陰影。死滅虫体に伴う炎症性・透過性亢進性肺病変を示唆する(赤矢印)

フィラリアのPH



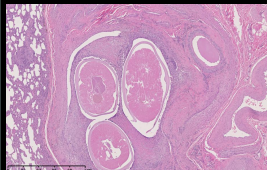
原因

生存虫体



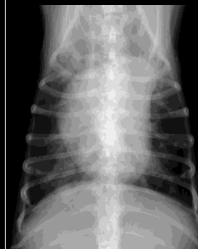
悪化基盤

血管内膜



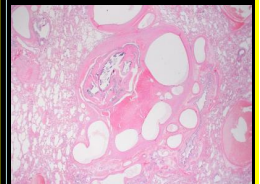
メイン病態

血栓塞栓
(死滅虫体含み)



メイン病態
+α

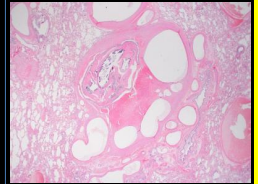
肺浮腫
肺炎



永久病変

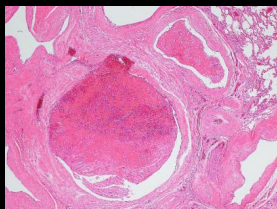
器質化血栓

慢性肺高血圧(PH)の本質



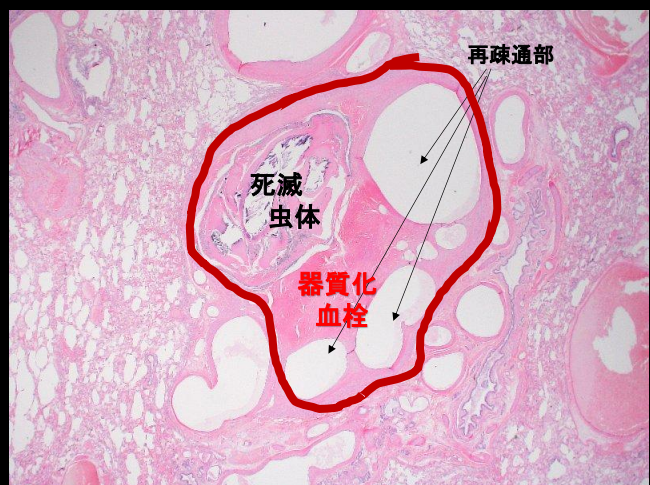
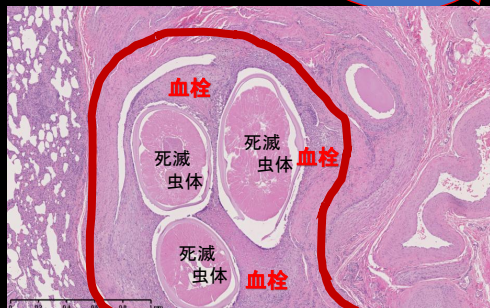
永久病変

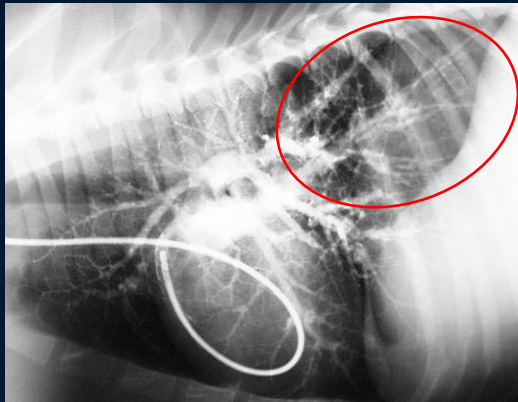
器質化血栓



PHのメイン病態

PHは PHは PHは
永遠に・永遠に永遠に...

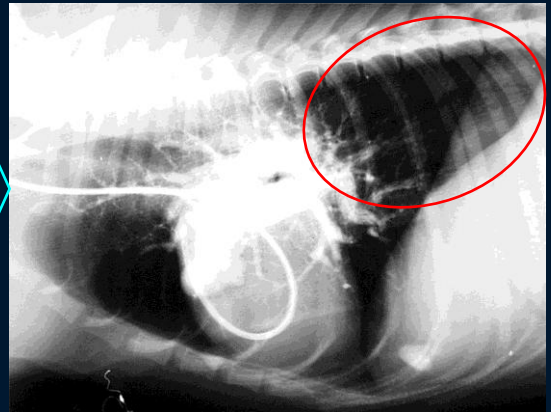




20-30隻寄生していても、軽度PH

肺動脈の
傷害が軽度
肺塞栓病変が軽度なら
へっちゃら

5年



重度PH

急性の臨床症状は
末期にみられる

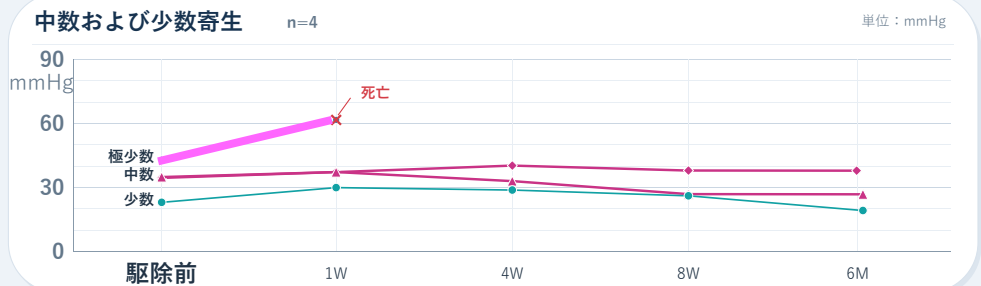
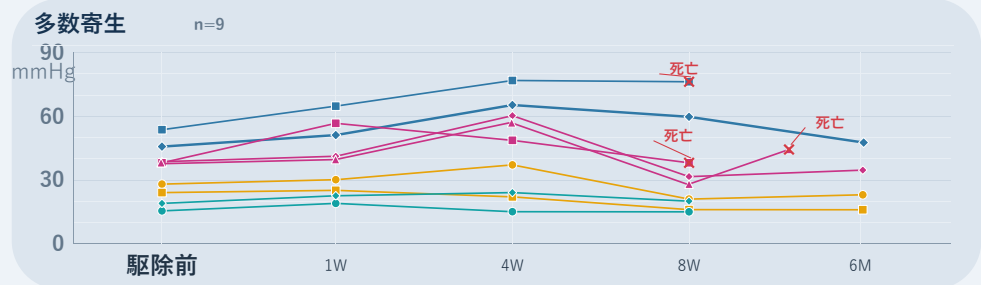
宮崎大学 メラルソミン 成虫駆虫

- ドキシサイクリンなし
- プレドニンなし

色 = 駆除前の肺高血圧

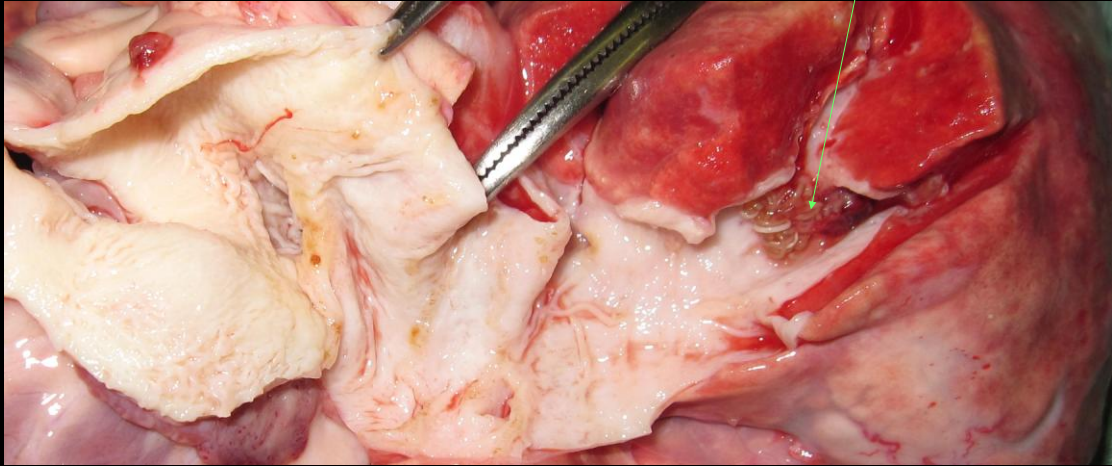
- 重度肺高血圧
- ▲— 中度肺高血圧
- 軽度肺高血圧
- 肺高血圧なし

平均肺動脈圧の変化 メラルソミン投与後の推移

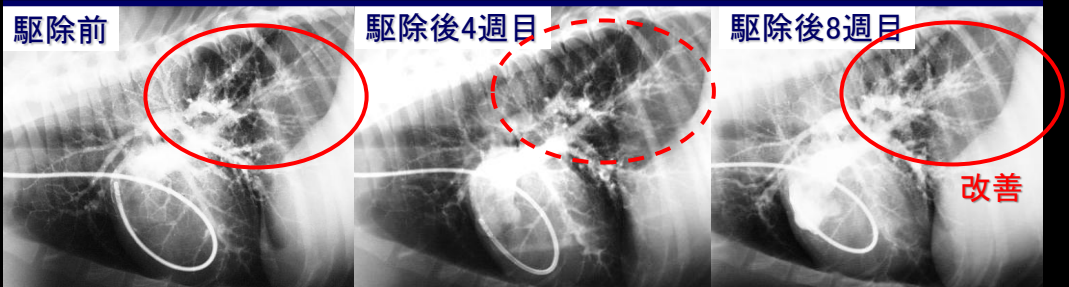


すなわち、悪かったので...

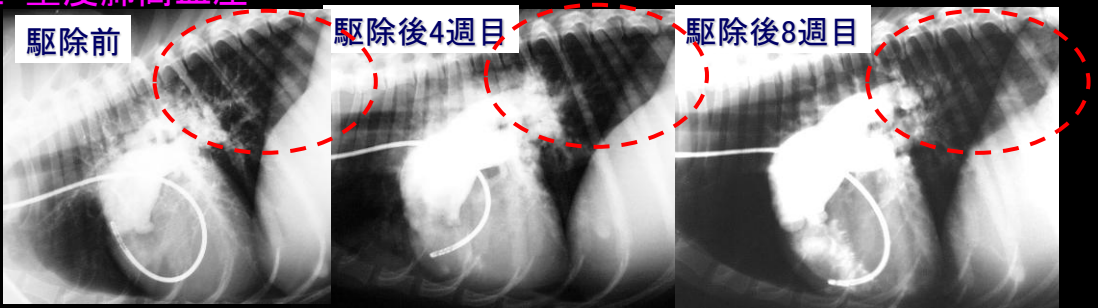
この一発がトドメに...



多数寄生・肺高血圧なし

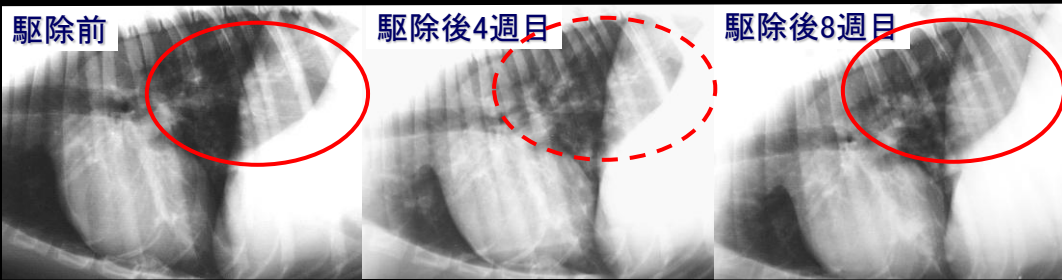


多数寄生・重度肺高血圧



単純X線像

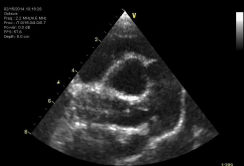
多数寄生・肺高血圧なし



多数寄生・重度肺高血圧

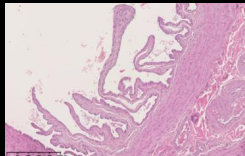
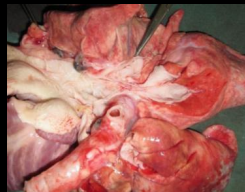


フィラリアのPH



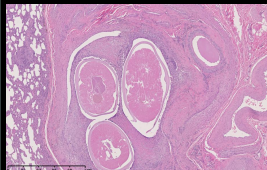
原因

生存虫体



悪化基盤

血管内膜



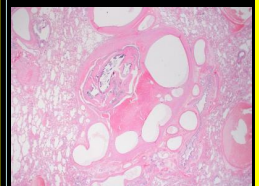
メイン病態

血栓塞栓
(死滅虫体含み)



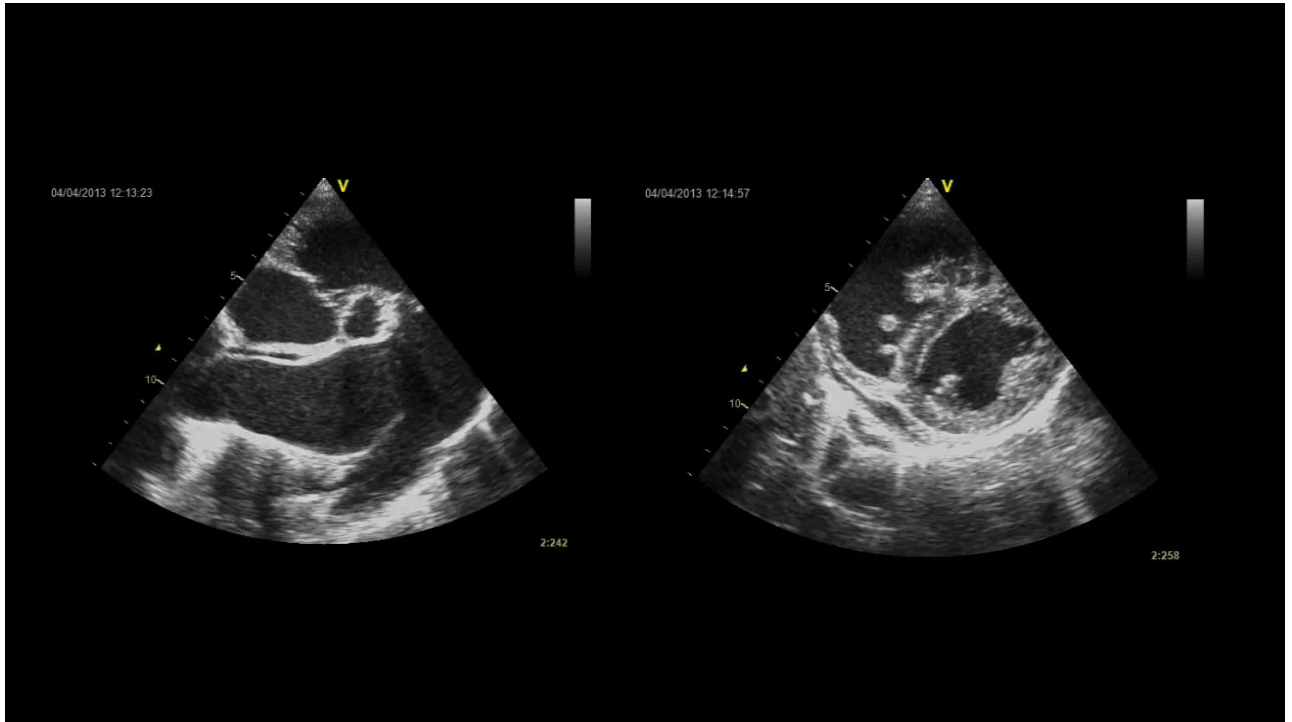
メイン病態
+α

肺浮腫
肺炎



永久病変

器質化血栓



肺高血圧の末期中の末期 上村マロ 12歳 抗原陰性

2020年10月4日

毎週 胸水腹水抜去

無視して！
抗凝固薬程度で
取ろうと思わない！！

2020年11月1日

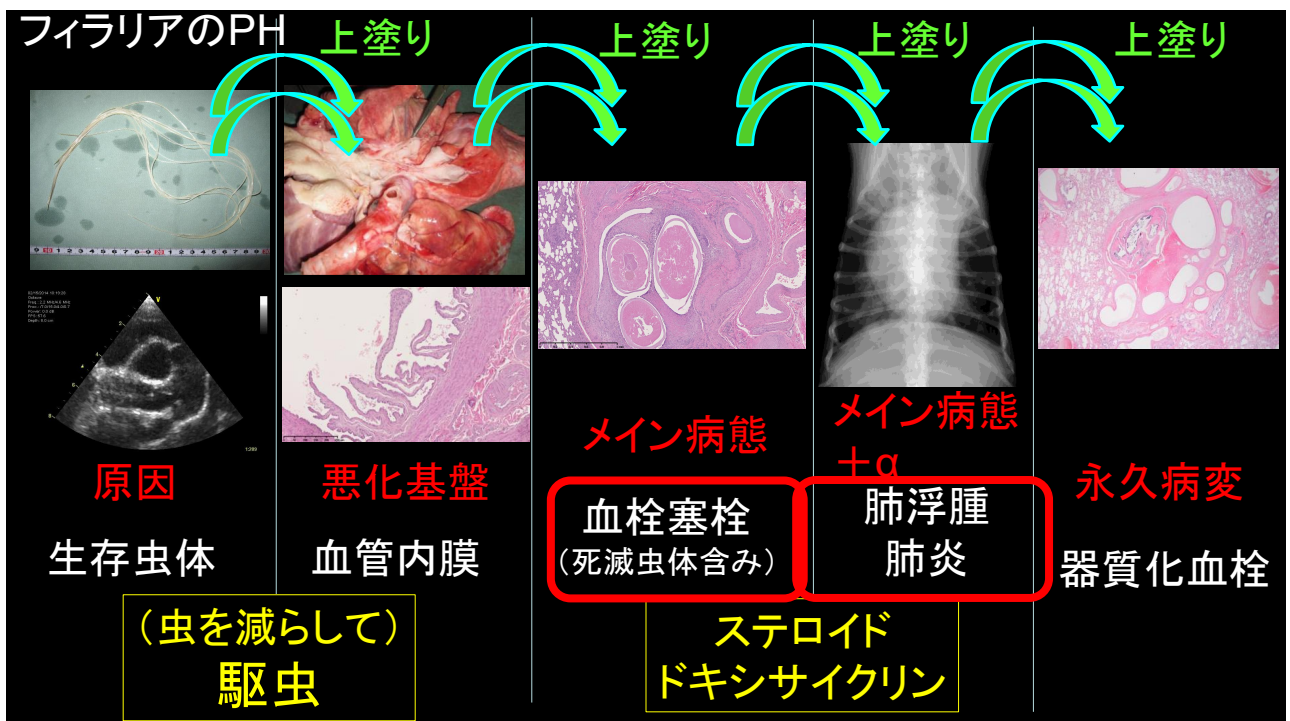
胸水抜いたら
元気！

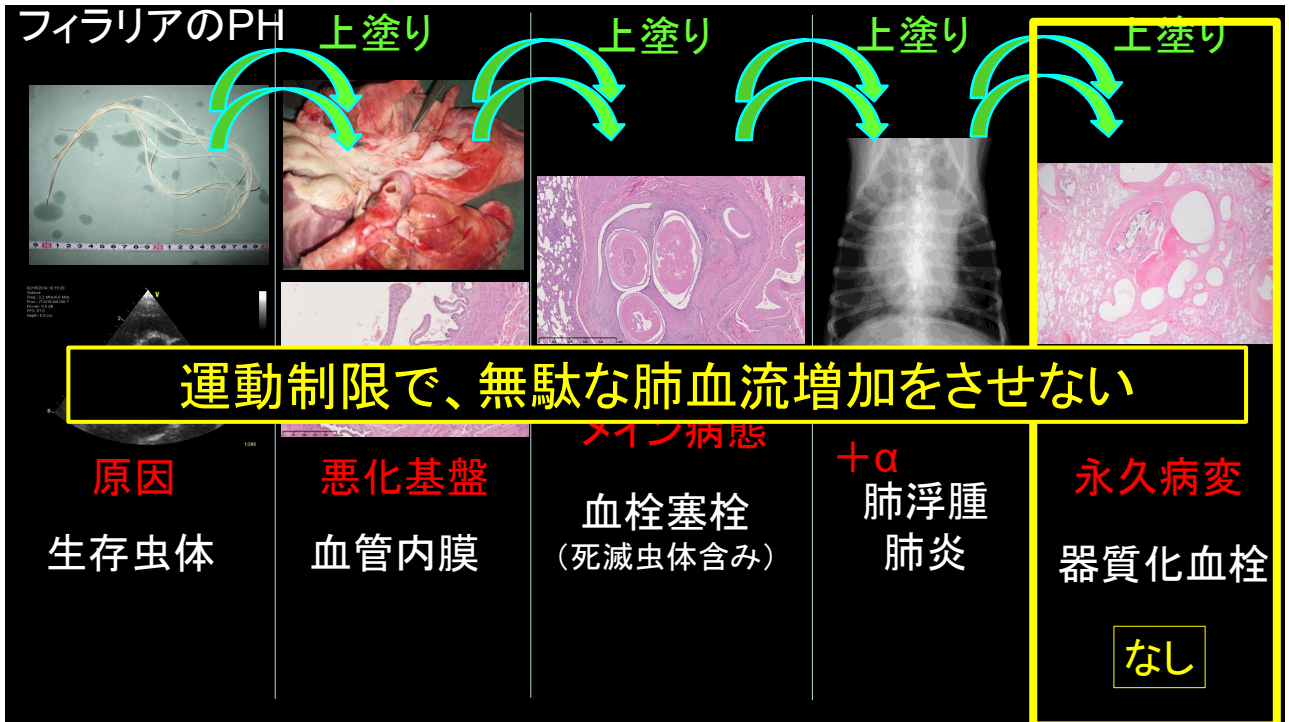
PHでは、なかなか死なない！！

2020年11月8日

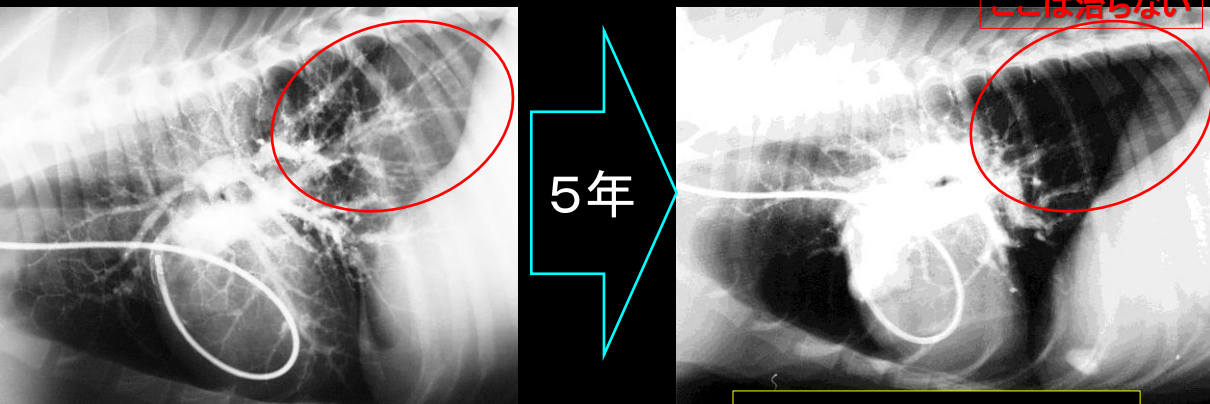
胸水で死亡

治療





運動制限で、無駄な肺血流増加をさせない



20-30隻寄生していても、軽度PH

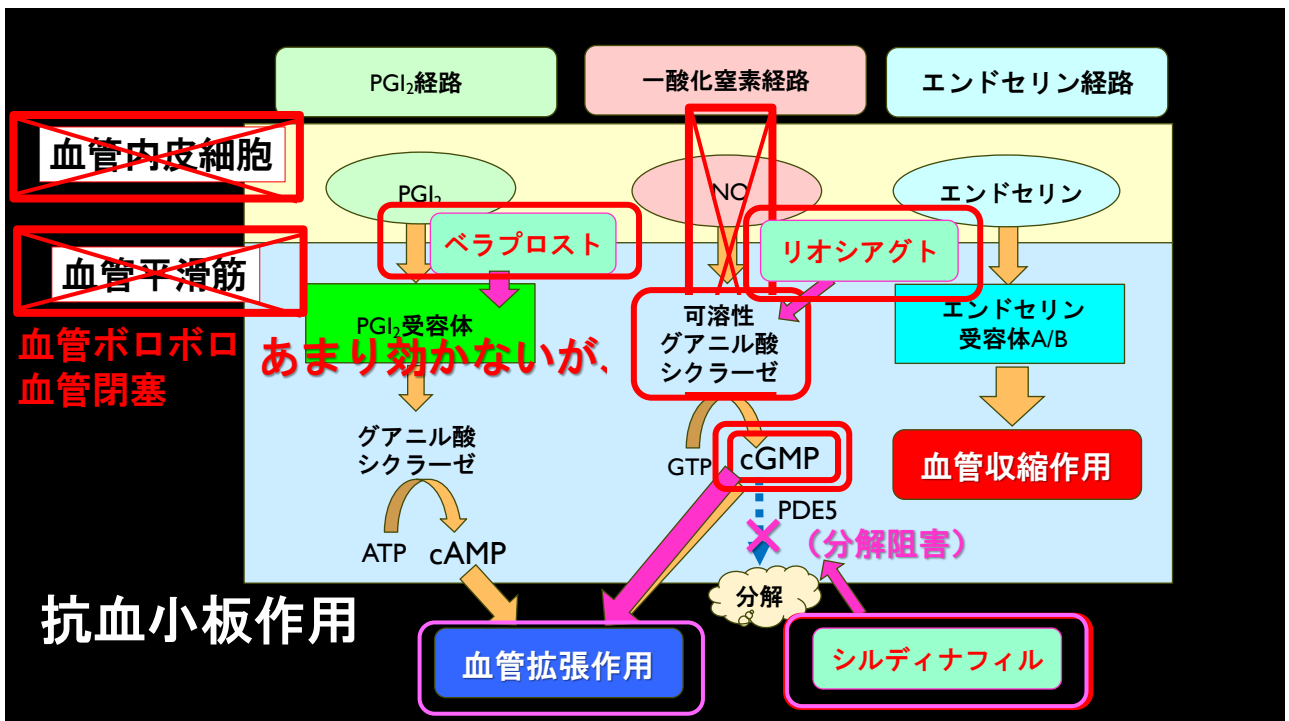
5年

ここは治らない

運動制限のみ

ピモベンダンでなんとか・・・？ ⇒しない！

ピモベンダンと、シルディナフィルでなんとか・・・？ ⇒しない！



散歩最小で、寝て過ごす

寝てても悪化する

さらに数年かけて

肺高血圧の末期中の末期 上村マロ 12歳 抗原陰性

2020年10月4日



毎週 胸水腹水抜去

無視して！
抗凝固薬程度で
取ろうと思わない！！

2020年11月1日

胸水抜いたら
元気！



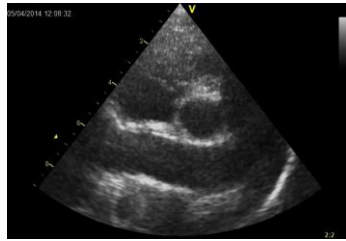
PHでは、なかなか死なない！！

2020年11月8日

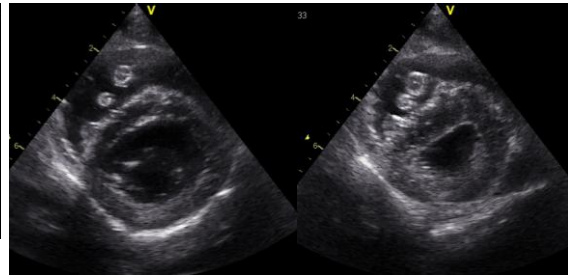


胸水で死亡

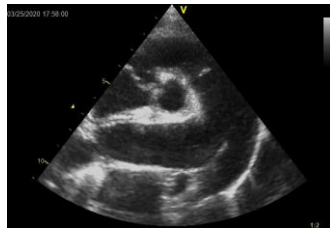
成虫駆虫後
(第46病日
(胸水なし)



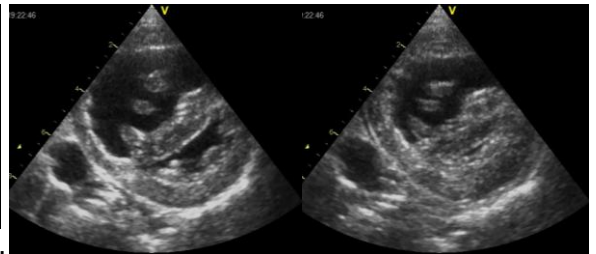
三尖弁圧較差45mmHg



6年後
(胸水、腹水貯留)



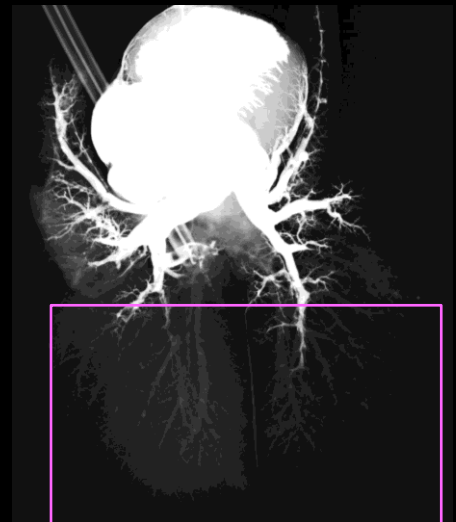
三尖弁圧較差110mmHg



フィラリアの肺



空気は入るが、血流がない



完全に血流ないの？

無い事はない

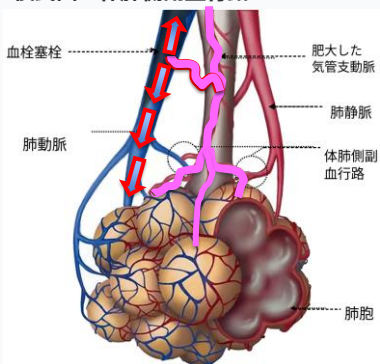
本来、肺動脈血流が栄養血管

肺胞にも血液は行く(要る)。

側副血行路による代償 (気管支動脈)

側副血行路があることによる長期的悪影響

模式図：体肺側副血行路



血栓閉塞部より末梢へ、気管支動脈由来の側副血流が流入

代償的に灌流を保つ一方、
長期的には肺高血圧の持続・増悪に関与しうる

推定される機序

慢性肺閉塞

気管支動脈の
拡張・
体肺側副血流
の増加

体循環圧の流入
により
肺小血管・肺静
脈へ慢性負荷

肺血管リモデリング
PVR↑・mPAP↑・
右心負荷

関連

平均HDiff-PV

mPAP と相関

$r = 0.52, p < 0.01$

PV造影増強本数

mPAP と相関

$r = 0.54, p < 0.01$

PV造影増強本数

PVR と相関

$r = 0.54, p < 0.01$

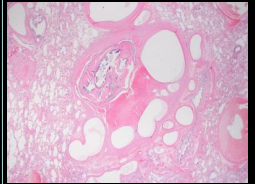
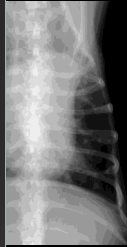
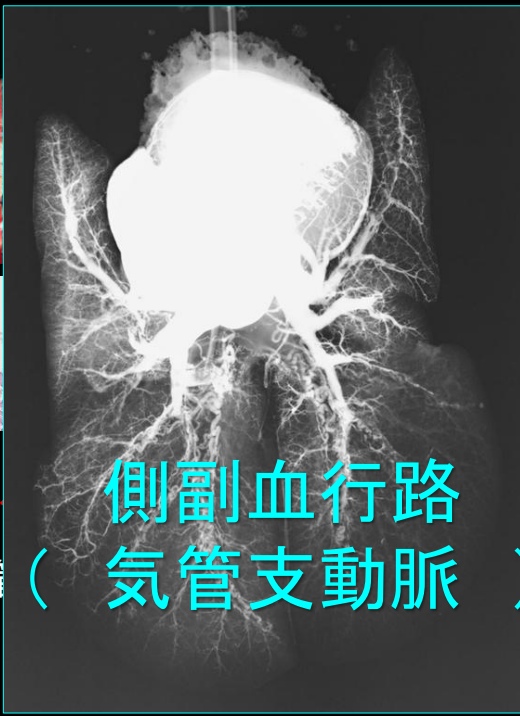
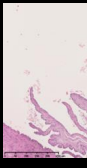
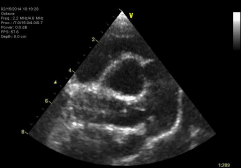
HDiff-PV

肺区域灌流欠損と相関

$r = 0.45, p < 0.01$

臨床的含意：側副血行路は「灌流維持」にみえても、
慢性期にはPH遷延・右心負荷の基盤になりうる

フィラリアのPH



原因

生存虫体

悪

血管

側副血行路
(気管支動脈)

ン病態

浮腫
市炎

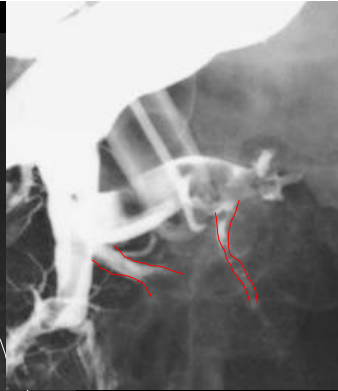
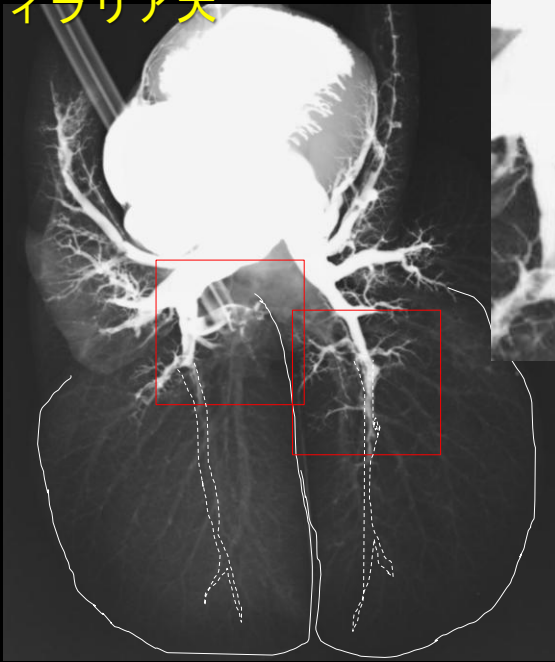
永久病変

器質化血栓

気管支動脈と吻合、拡張、蛇行



フィラリア犬



生存中は
左右短絡



犬糸状虫症に起因する肺高血圧の成因について
——気管支食道動脈の発達が肺動脈圧に及ぼす影響——

麻布大学名誉教授
若尾先生

若尾義人* 奥村 敦* 二宮博義** 高橋 貢*

(* 麻布大学獣医学部第1外科)

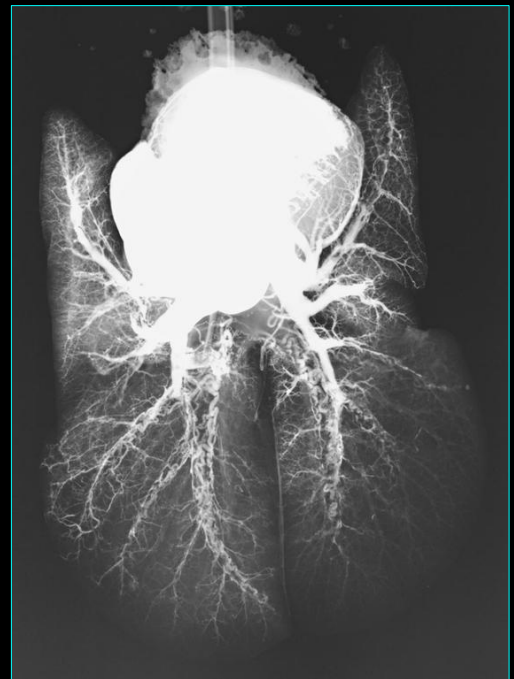
(** 麻布大学獣医学部実験動物)

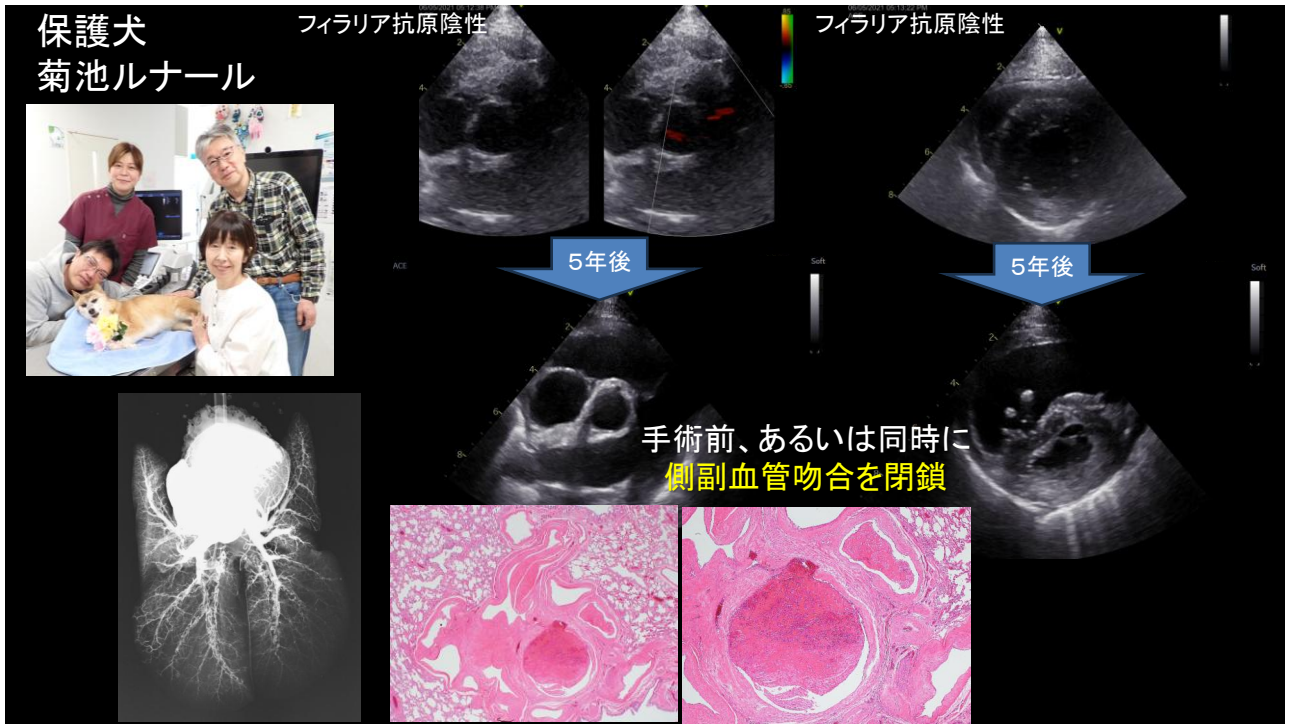
I. はじめに

犬糸状虫に起因する肺塞栓症(慢性肺性心)では、きわめて重度な肺高血圧が生ずることが古くから知られている。従来から肺動脈内膜の増殖性病変ならびに死滅犬糸状虫の肺末梢血管における重度な塞栓が、この疾患における肺高血圧発生の主因であるとされているが、他方、肺塞栓症では病態の進行に伴って気管支食道動脈が著しく発達し、多くの場合

II. 犬糸状虫症における肺末梢血管の形態学的変化

すでに多くの報告がみられるように犬糸状虫症では、肺末梢血管が形態学的にきわめて重度な変化を示すことが知られている。古くは、1951年に Porter が慢性肺性心のモデルとして犬糸状虫症を観察し¹⁾、また、1961年、Adcock は50例の自然感染による犬糸状虫症の病理組織学的検索を行い、死滅虫体が肺動



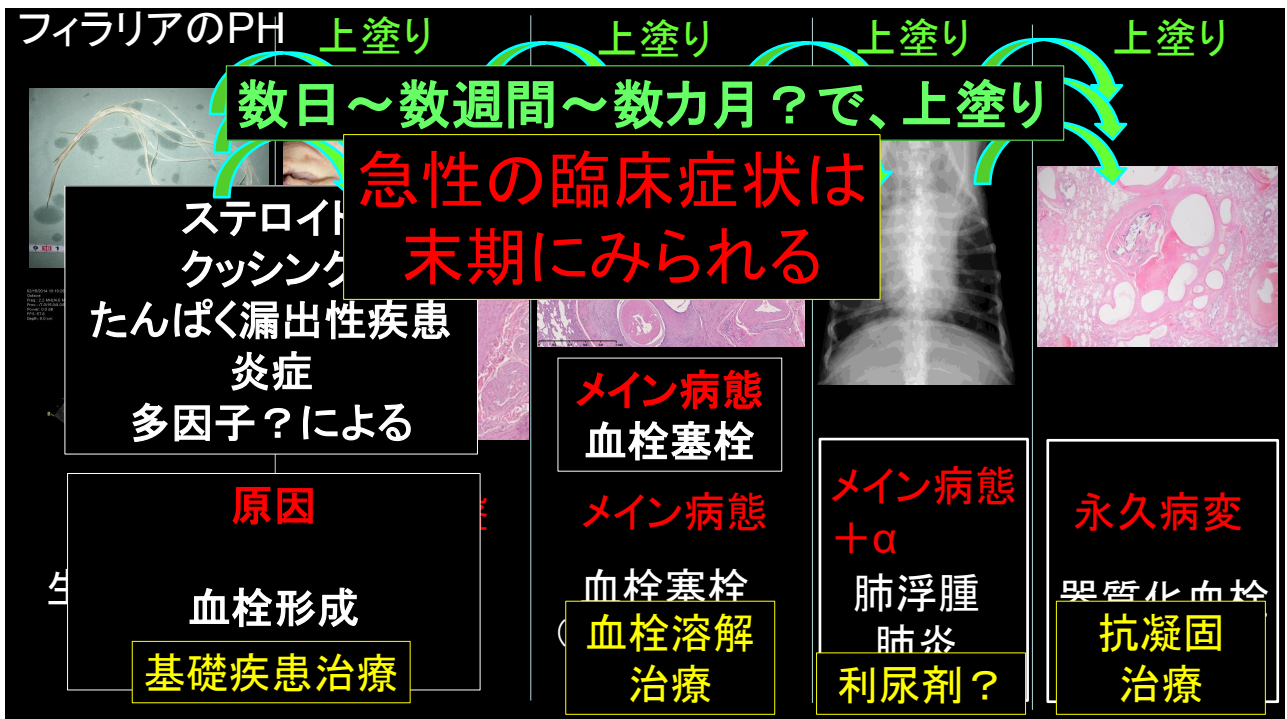


4群 肺血栓塞栓症

5群 フィラリア症

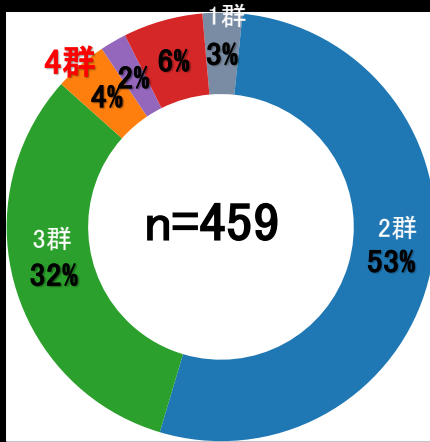
6群 多因子？

フィラリアに似ている



犬の459頭のPHの分類比率

IJR NŘPŎOR NŎČ DČDE | GĜKÍ分類に基づくH診



こんなの来ないから、聞きたくない？

古田口口、雑種犬、雌、11才

主訴：倒れて歩けなくなったとのことで来院

⇒酸素酸素！！

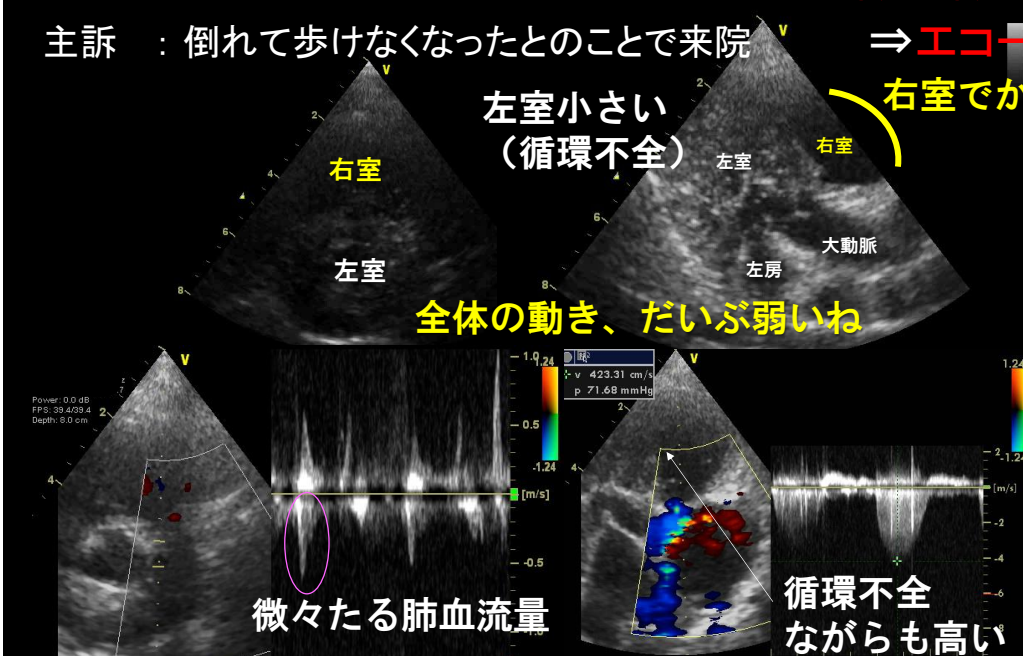
⇒エコーも！！

右室でかい

左室小さい
(循環不全)

全体の動き、だいぶ弱いね

留置針、やっとはいった



4群 肺血栓塞栓症(PE / PT / PTE)

肺塞栓 肺血栓 肺血栓塞栓

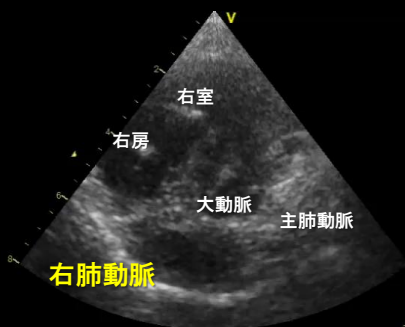
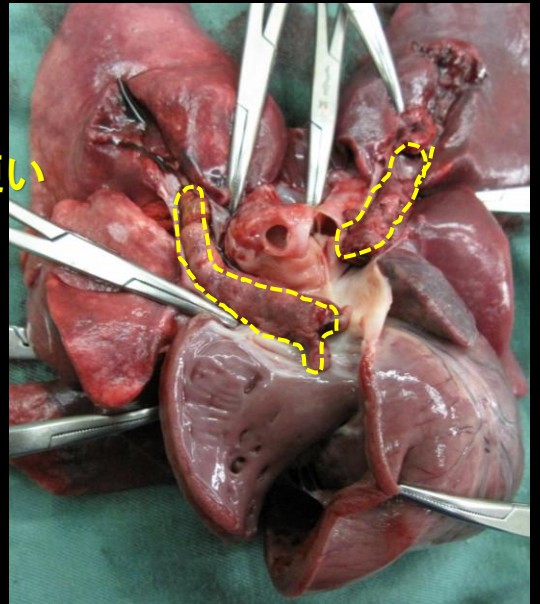
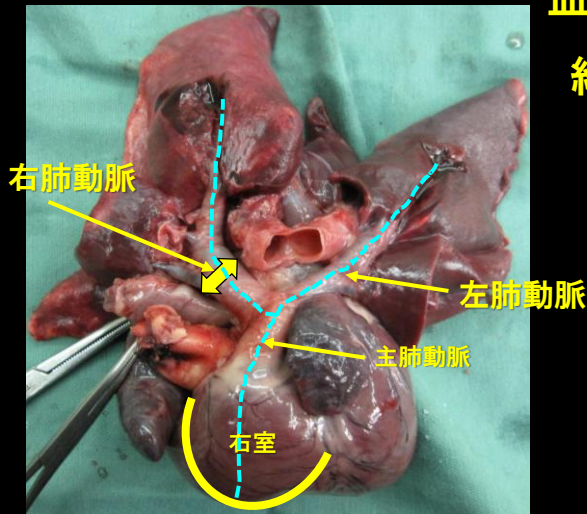
古田口口、雑種犬、雌、11才

主訴 : 倒れて歩けなくなったとのことで来院

4a. 急性?? 肺塞栓症

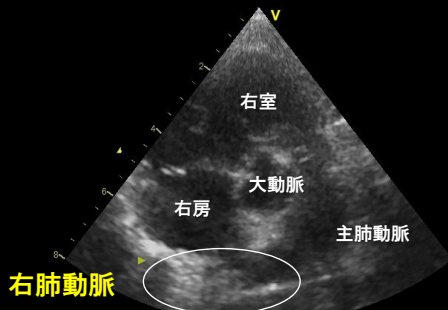
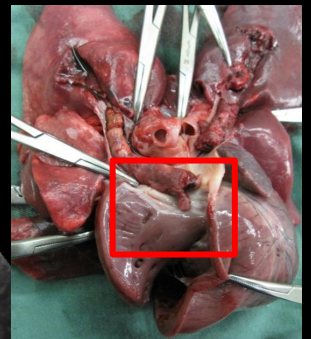
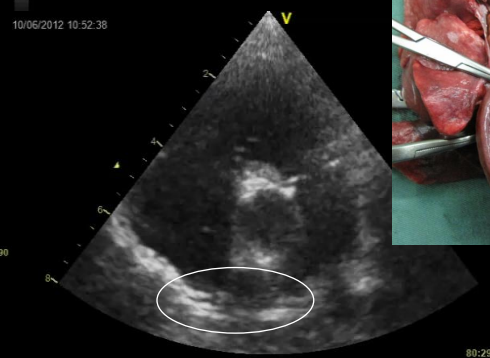
4b. 慢性肺塞栓症

血栓?
結構硬い



10/06/2012 10:52:38

2:290



血栓写っていたね・・・

もっと意識してみないと、
みえないよね。

血栓溶解剤買っというて・・・💧



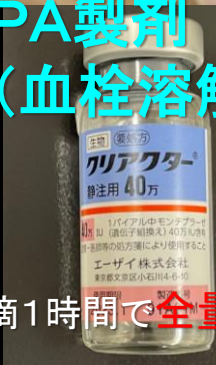
緊急です！

武田メイ、トイプ、雌、11才、2.8kg

主訴：急に歩けなくなったとのことで来院

酸素

**t-PA製剤
(血栓溶解剤)**



呼吸で画面揺れる
肺高血圧

TR(三尖弁逆流)

4a. 急性?? 肺塞栓症

肺血栓!!



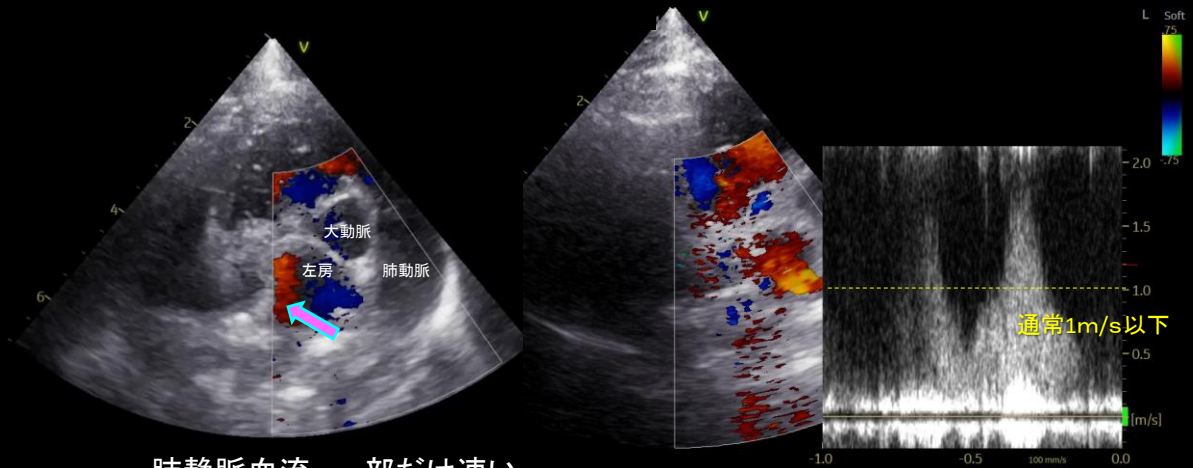
5.06 m/s
p 102.5 mmHg

肺高血圧

点滴1時間で**全量**静注(本来2分で静注) + 低分子ヘパリン(フラグミン)

ヒト:13,750~27,500IU/kg = 38,500~77,000

注射用意してる間に、(腹部とかにも) 別な疾患ないかな～？
心臓腫瘍とかも無いかな～？



肺静脈血流、一部だけ速い
前葉の血流が増加？後葉全つぶれ！？

4a. 急性？？肺塞栓症

IBD

低アルブミン
ALB 1.2

治療開始
1時間で
起き上がる

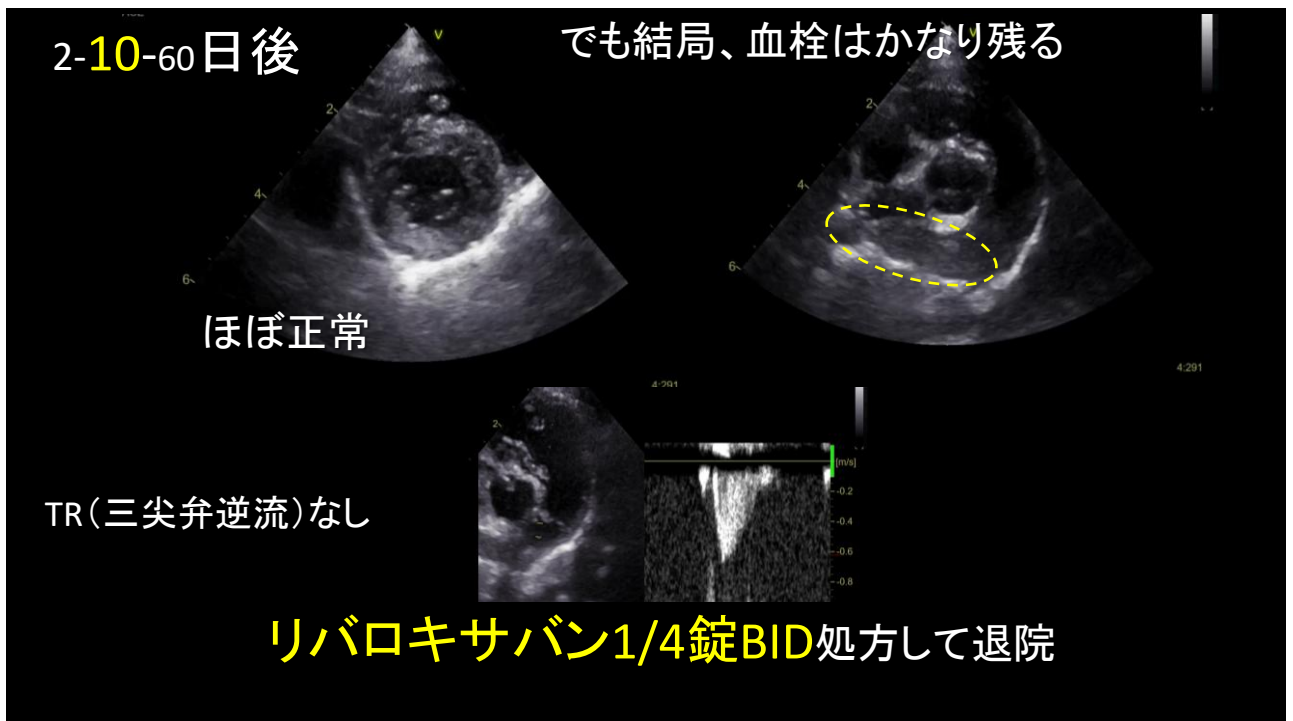
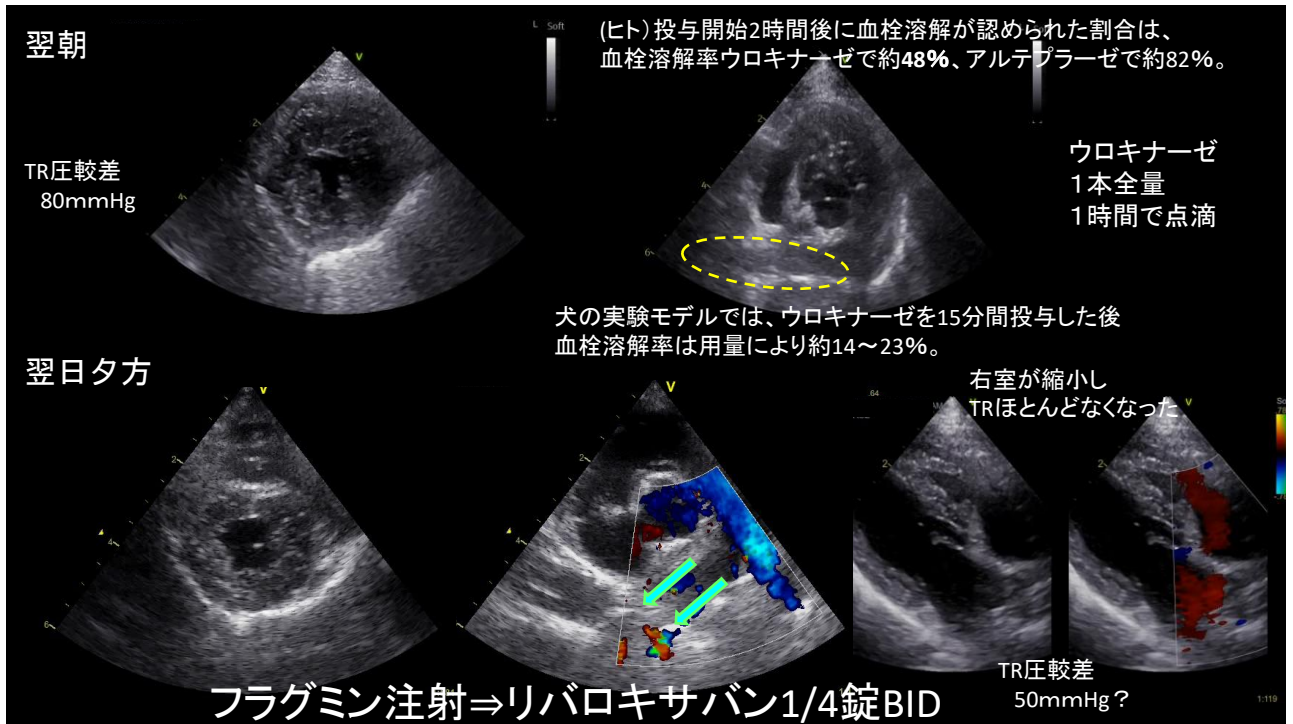
(ヒト 30-60分で
血流再開)

治療開始 3時間後



治療開始 4時間後



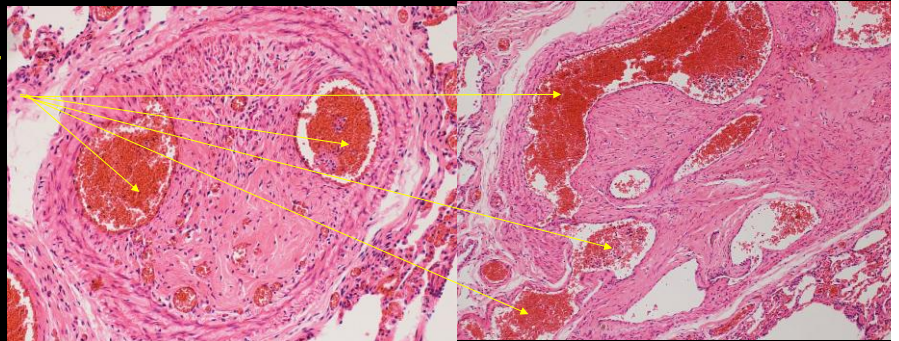


3か月後

なんでやねん？



多発性血栓塞栓症
(器質化+再疎通も)
いつから。。。？





比較的
新しい
血栓もある。。。？
泣なんでやねん



基礎疾患の・・・

IBDが・・・

ステロイド

再開したし・・・

3か月後

なんでやねん？



まじめに、分類から勉強してみよう・・・
スタートから振り返ってみよう・・・

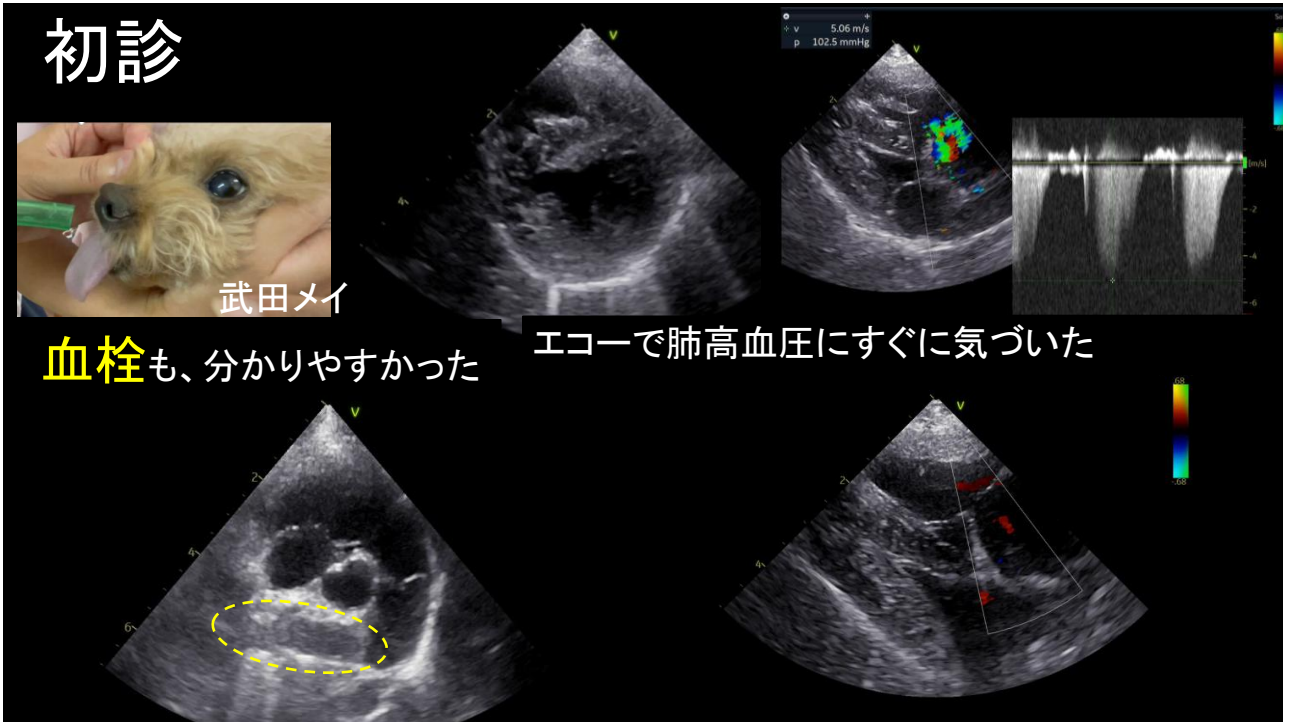
初診



武田メイ

血栓も、分かりやすかった

エコーで肺高血圧にすぐに気づいた



分類は？ 診断は？ 治療は？ 経過観察は？

分類から・・・復習

肺高血圧の分類 (ACVIM)

1群 肺動脈性肺高血圧症(PAH)

- 1a. 特発性PAH (IPAH)
- 1d1. 先天性シャント性心疾患

2群 左心性心疾患に伴う肺高血圧症

- 2b1a. 僧帽弁粘液腫様変性MMVD

3群 肺疾患および/または低酸素症に伴う肺高血圧症

- 3a. 慢性閉塞性気道疾患
- 3b. 原発性肺実質疾患
 - 3b1. 間質性肺疾患
 - 3b1a. 線維性肺疾患
 - 3b1b. 特発性器質化肺炎/続発性器質化肺炎

4群 肺血栓塞栓症(PE / PT / PTE)

- 4a. 急性肺塞栓症
- 4b. 慢性肺塞栓症

5群 4.1 慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPHシーテフ)

6群 4.2 その他の肺動脈閉塞性疾患

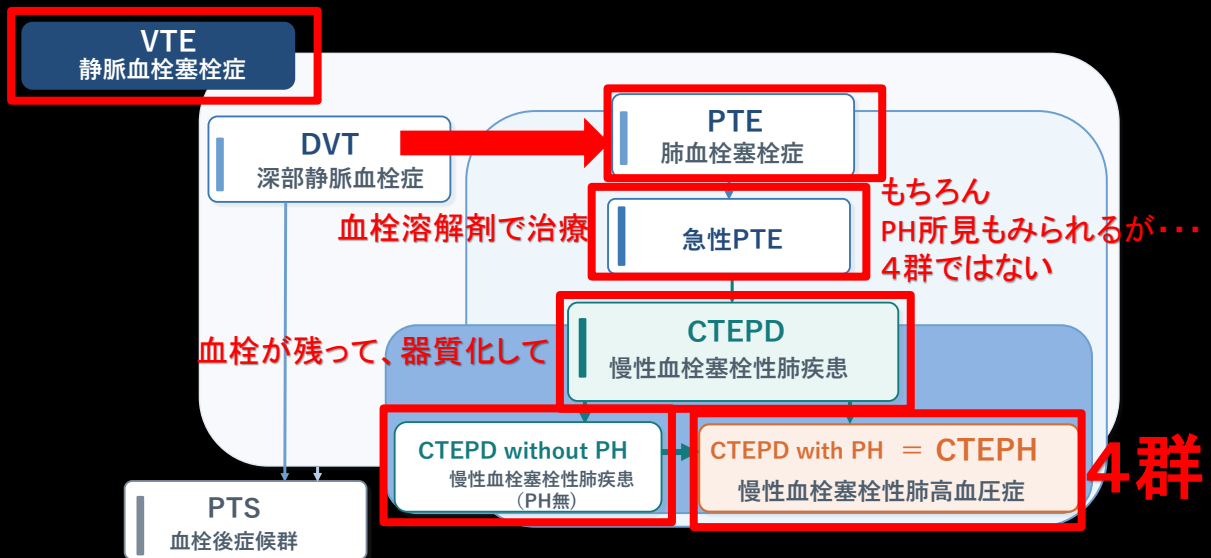
メカニズムに伴う肺高血圧症

第1~5群の病状背景を明確に2つ以上持つ疾患

4.1 慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPH)

4.2 その他の肺動脈閉塞性疾患

日本循環器学会・日本肺高血圧・肺循環学会共同ガイドライン
2025年改訂版
肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン
JCS/JCPHS 2025 Guideline on the Management of Pulmonary Thromboembolism, Deep Venous Thrombosis, and Pulmonary Hypertension

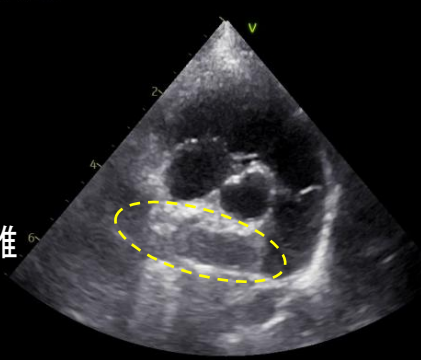


出典：日本循環器学会／日本肺高血圧・肺循環学会，2025年改訂版「肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン」

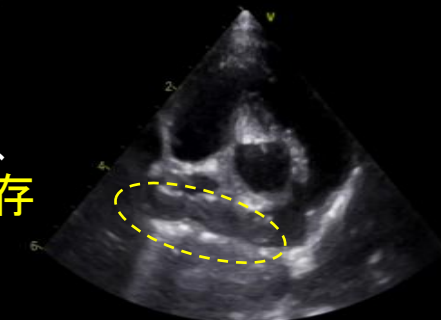


武田メイ

急な呼吸困難

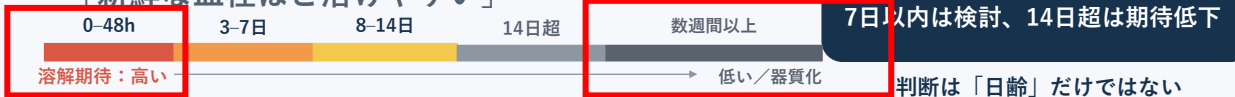


治療で、血栓は小さくはなったが、
血栓はおおむね**残存**



肺血栓は何日目まで溶かせる？

「新鮮な血栓ほど溶けやすい」



武田メイ

t-PA大量投与でも、
概ね残存



**数週間以上の経過
(治療反応で判明)**

でも、溶けた部分も確実にあった！

肺血栓は何日目まで溶かせる？

「新鮮な血栓ほど溶けやすい」

0-48h 3-7日 8-14日 14日超 数週間以上

溶解期待：高い → 低い／器質化

目安：48h以内が最も有利
7日以内は検討、14日超は期待低下

判断は「日齢」だけではない



- 1 ショック／低血圧
- 2 急性右心不全・酸素化不良
- 3 手術後・出血リスク
- 4 acute-on-chronic の可能性

推定時間	溶解薬への反応性	臨床での読み方
0-48h	◎ 最も溶けやすい	血栓溶解療法を検討するなら最も理想的
3-7日	○ まだ期待できる	組織化が始まり、反応性は徐々に低下
8-14日	△ 可能性は残る	完全溶解は期待しすぎない（主に人データ）
14日超	×△ 効果は限定的	器質化・線維化が進み、残存しやすい
数週間以上	× 慢性・器質化血栓	「溶かす」より 抗凝固・基礎疾患管理が中心

“何日目まで”より、血栓が新鮮か・患者が不安定か・出血に耐えられるかで判断。

安定例に一律投与せず、救命利益と出血リスクを比較

Mansueto et al. BMC Cardiovasc Disord 2019 (48-72hで線維芽細胞侵入) / Daniels et al. Am J Cardiol 1997 (6-14日でも改善的) / CORATH 2022 (大の慢性血栓溶解は推奨根拠不足)



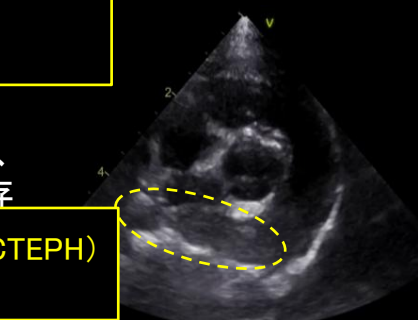
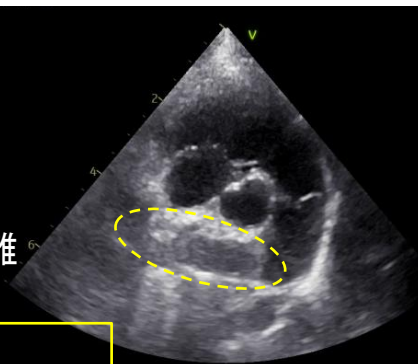
武田メイ

急な呼吸困難

最低2週間以上前から、慢性肺塞栓症
最後のトドメ的に新たな血栓ができて
急性経過をとった

治療で、血栓は小さくはなったが、
血栓はおおむね残存

ここからは、慢性肺塞栓性肺高血圧 (CTEPH)
の治療

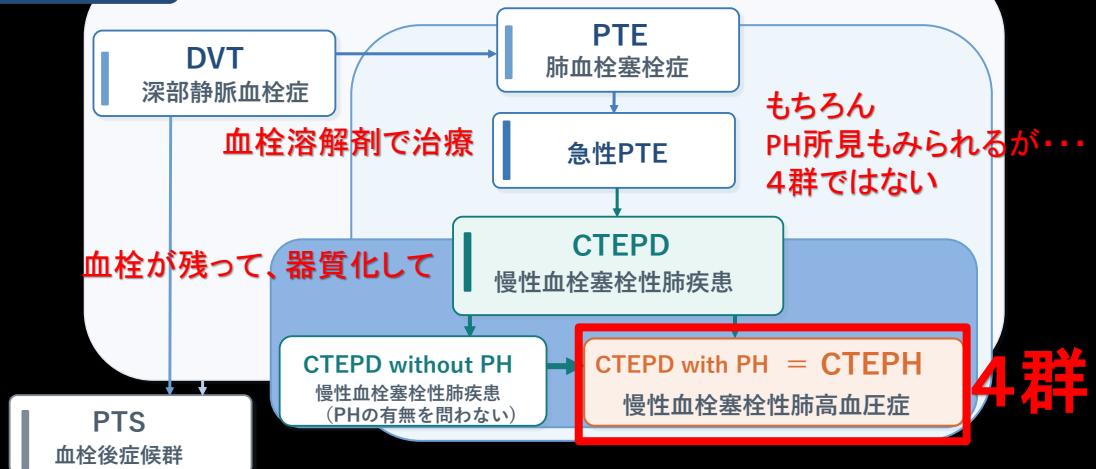


4.1 慢性血栓塞栓性肺高血圧症（CTEPH）

4.2 その他の肺動脈閉塞性疾患

2025年改訂版
肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に
関するガイドライン
JCS/JCPHS 2025 Guideline on the Management of Pulmonary Thromboembolism,
Deep Venous Thrombosis, and Pulmonary Hypertension

VTE 静脈血栓塞栓症



出典：日本循環器学会／日本肺高血圧・肺循環学会、2025年改訂版「肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン」

肺血栓は何日目まで溶かせる？

「新鮮な血栓ほど溶けやすい」

0-48h 3-7日 8-14日 14日超 数週間以上

溶解期待：高い → 低い／器質化

推定時間	溶解薬への反応性	臨床での読み方
0-48h	◎ 最も溶けやすい	血栓溶解療法を検討するなら最も理想的
3-7日	○ まだ期待できる	組織化が始まり、反応性は徐々に低下
8-14日	△ 可能性は残る	完全溶解は期待しすぎない（主に人データ）
14日超	×△ 効果は限定的	器質化・線維化が進み、残存しやすい
数週間以上	× 慢性・器質化血栓	「溶かす」より 抗凝固・基礎疾患管理が中心

目安：48h以内が最も有利
7日以内は検討、14日超は期待低下

判断は「日齢」だけではない



- 1 ショック／低血圧
- 2 急性右心不全・酸素化不良
- 3 手術後・出血リスク
- 4 acute-on-chronic の可能性

組織化が



器質化・

リバロキサバン
IBD 下痢・・・

武田メイ

検査・診断



検査・診断

もちろんPHの検出には絶対的

造影CT検査 メイン



エコー診断の死角なし

心エコー検査の最大の目的は、

まずは、PHを抽出する事 ⇒ DAY 1

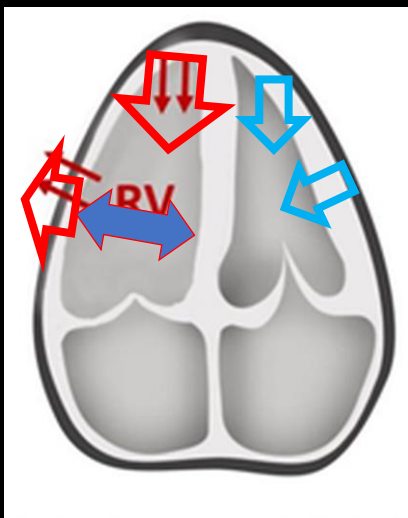
他に、
血栓におけるエコー所見？
血栓がみえる事！

みえない事も・・・？

他の手掛かり所見、特徴所見は・・・？



マッコーネル徴候 *McConnell's sign*



『急性』肺血栓塞栓症でみられる
特徴的な心エコー所見のひとつ

- 右室壁運動に明瞭な局所差
- 右室自由壁中部：無収縮・外方膨隆
- 左室心尖部：過収縮

- 右室心尖部：壁運動は保たれる
(左室心尖部に牽引される)

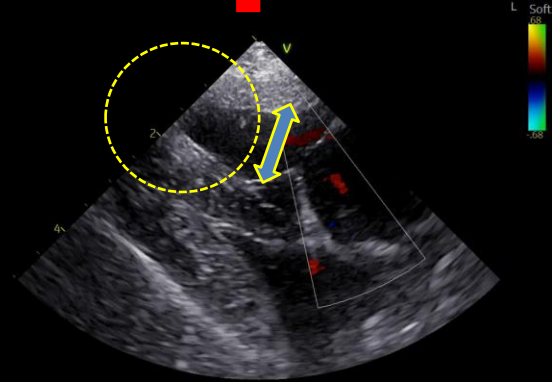
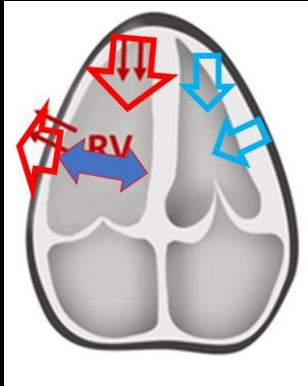
右室：中部は動かない / 心尖部は動く

CardioServ (原図をもとに日本語化)

マッコーネル徴候 *McConnell's sign*

?

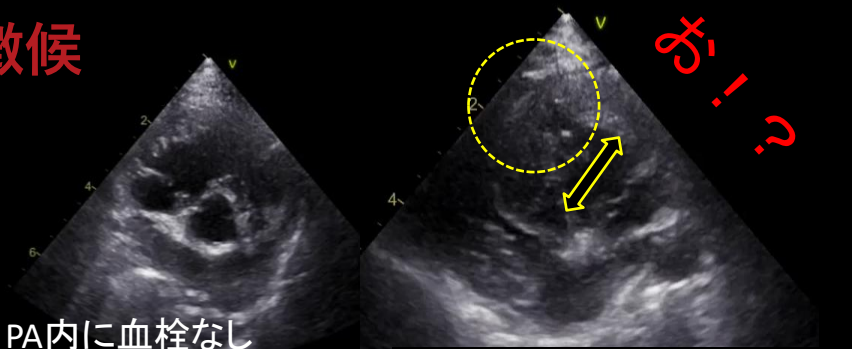
?



マッコーネル徴候



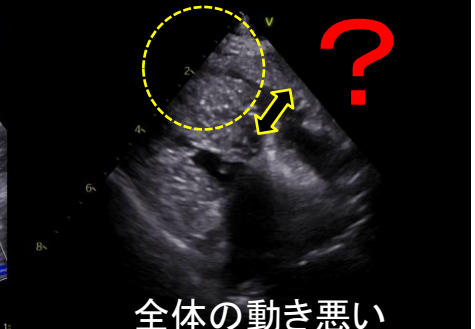
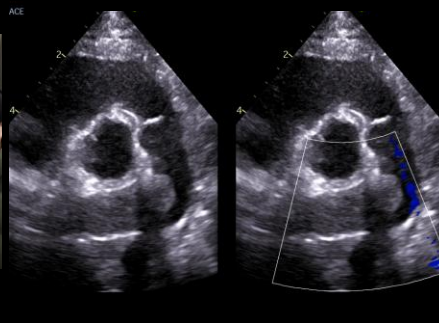
シェール 16歳 チワワ×ヨーキー 3kg



PA内に血栓なし



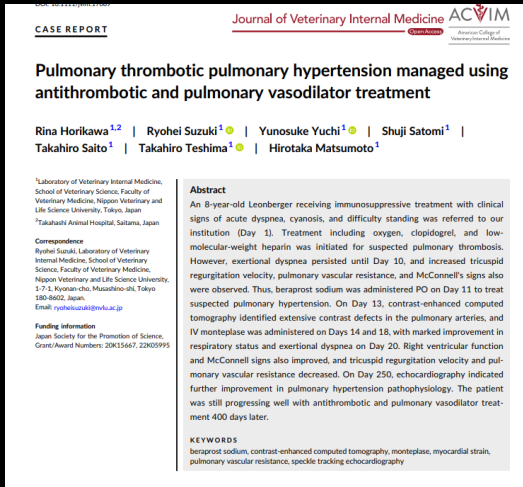
さくら 12歳 コーギー 14kg



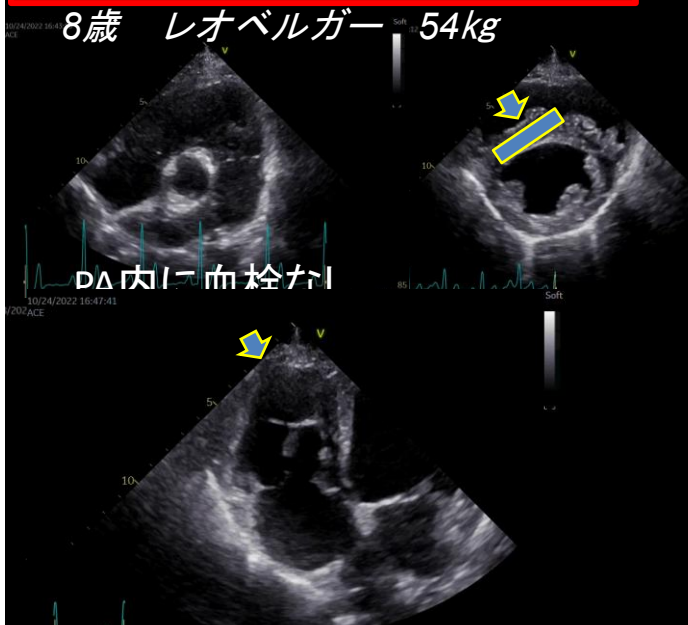
全体の動き悪い

マッコーネル徴候 McConnell's sign

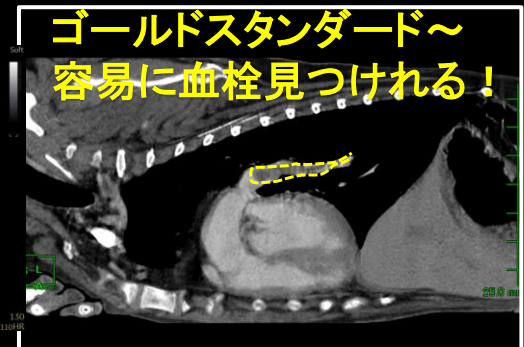
堀川 里菜 先生、鈴木 亮平 先生



マッコーネル徴候

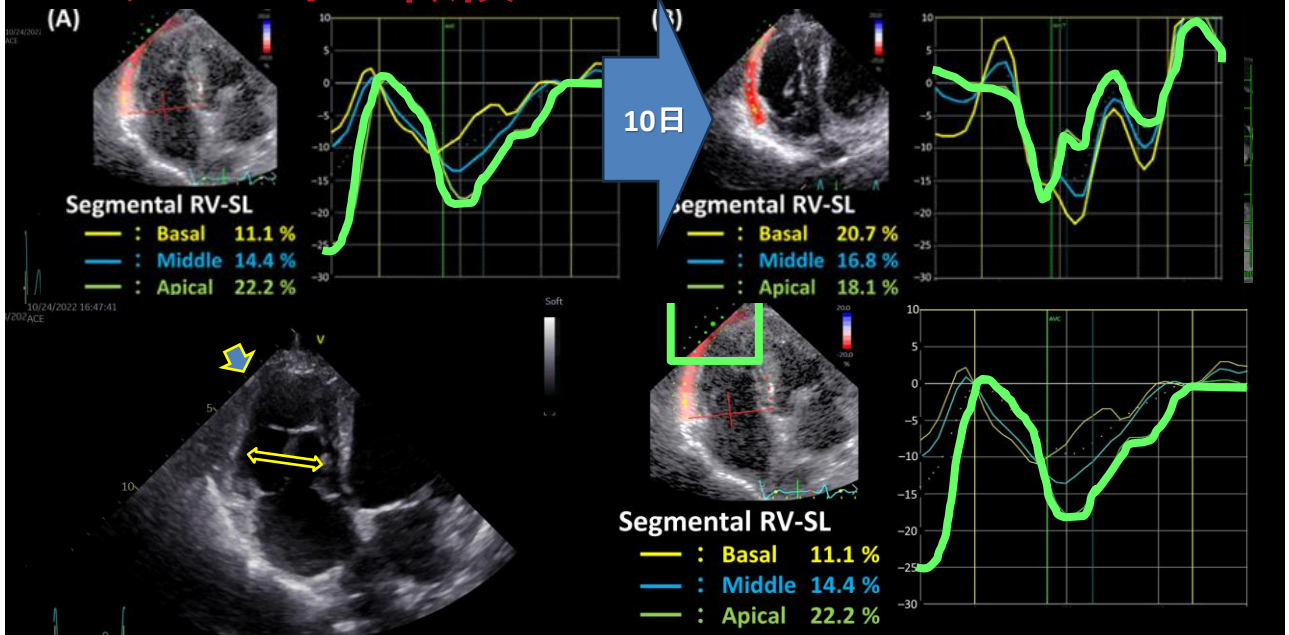


ゴールドスタンダード～
容易に血栓見つけれる！



無麻酔で心電図同期造影CT

マッコーネル徴候



深掘り 2025
フカボリ

シェル 16歳
チワワ×ヨーキー 3kg

お？あれ？え？
ほんとの急性PTE

マッコーネル
+ 右室肥大
右室内同期不全

武田

やっぱり、これヤバイ・・・
やや急性PTE

マッコーネル？？
右室内同期不全

さくら

耐えてます
苦しいけど、なんとか・・・
代償PTE

ギリマッコーネル
+ 右室拡張
右室内同期不全

さくら 12歳
14kg

疲れが・・・ヤバイ・・・
末期代償破綻

右室内同期不全
右室内同期不全
右室内同期不全



診断

もちろんPHの検出には絶対的

こんなんじゃ...

造影CT検査

に遠く及ばない...



エコー診断の死角なし



北海道大学 動物医療センター
Hokkaido University Veterinary Teaching Hospital

第124回 日本獣医循環器大会 定例大会

肺血栓栓症に伴う肺高血圧症を呈した犬の 臨床的特徴および右室機能指標と予後との関連

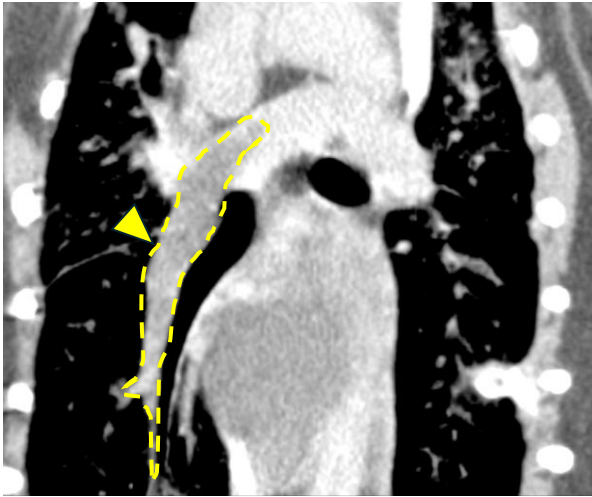
◎塩原希¹ 中村健介² 川元誠¹ 大菅辰幸³ 新坊弦也¹ 山根由久¹ 滝口満喜¹

- 1) 北海道大学附属動物医療センター
- 2) 北海道大学獣医内科学教室
- 3) 宮崎大学獣医内科学教室

・造影CT（80列マルチスライス）検査

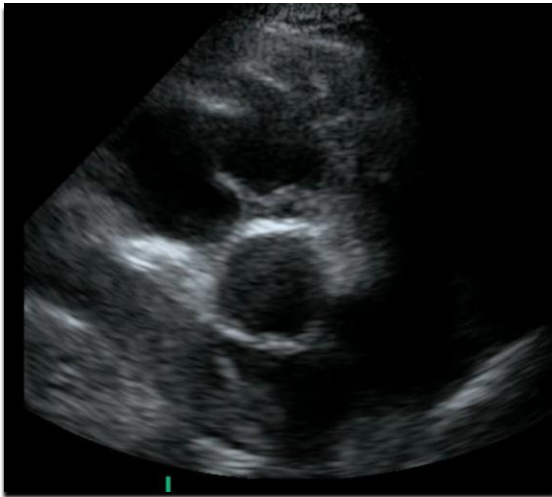


（7割以上の例は、無麻酔で実施）

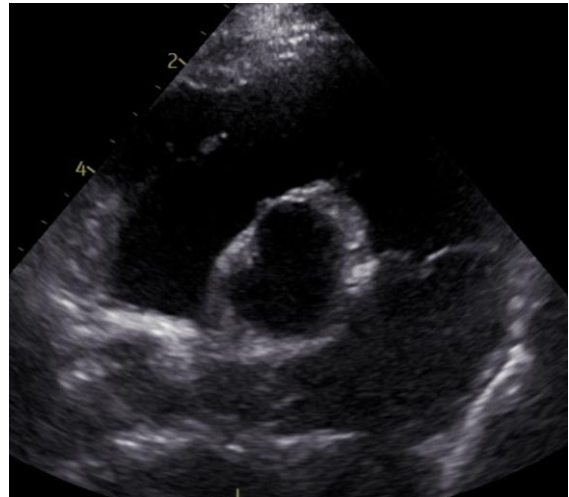


95

・PTE診断 心エコー



心エコーで血栓みえた：6例



心エコーではみえない泣
CTではじめて検出(笑)：15例

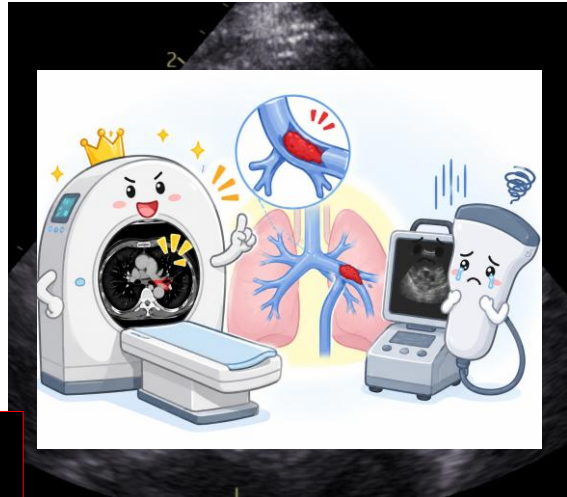
96



PTE診断 心エコー



視点を変えよう!!!



心エコーで血栓みえた：6例

心エコーではみえない泣
CTではじめて検出(笑)：15例

97

視点を変えよう!

エコーは除外する検査じゃなく、
重症例を拾い上げる手段の一つになる!! しかも秒で!!

この3割は**重症例**が多いはず!
(直接聞いてないけど...)

他に、診断の手掛かりは？

手掛かりで、精度を上げよう！

一般施設で、可能な検査で・・・

CTEPHの診断と治療アルゴリズム

PHの精査検査

CTEPH危険因子（表42）

心エコー図検査でPHの可能性
かつ

V/Qスキャンで血流ミスマッチを検出

あり

CTEPH／PHの専門施設へ紹介

CTPA＋DSA*
（肺動脈造影CT）

および

RHC検査
右室カテーテル検査

CTEPHの確定診断

CTEPH／BPA専門施設級（推奨クラスⅠ）
でのMDTによる治療評価

* CTPAでは確定できない場合

CTEPHの危険因子（表42）

表42 CTEPHの危険因子

急性PTEの病歴

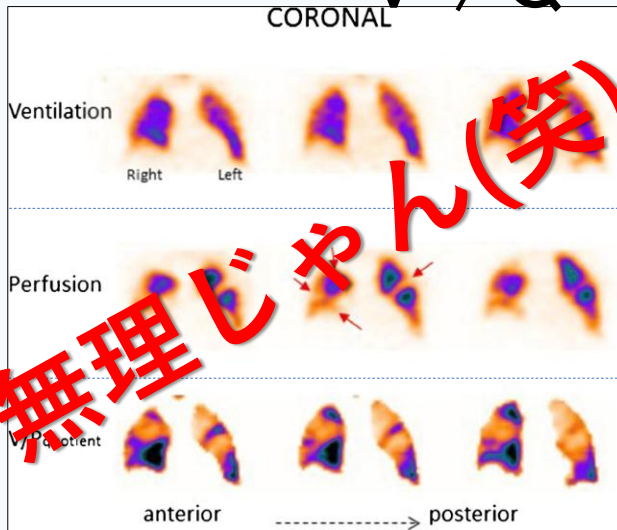
特徴

- ・ 診断時のCTPAで、肺動脈内に急性PTEとは形態の異なる器質化血栓を認める例
- ・ 3カ月以上の十分な抗凝固療法後にも呼吸困難が残り、エコー図上PHを疑う例
- ・ PTE後の経過観察で呼吸困難や活動制限が持続する例
- 血管内デバイス留置（ペースメーカー、長期中心静脈ライン、心室シャント）
- 炎症性腸疾患
- 本態性血小板血症、真性多血症
- 脾臓摘出術
- 抗リン脂質抗体症候群
- 甲状腺ホルモン補充療法
- 悪性腫瘍
- がん治療歴

すべてのPH患者において鑑別に残るべきであり、
その有無について精査する必要がある

日本循環器学会・日本肺高血圧・肺循環学会
「2025年改訂版 肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン」

V/Q スキャン



放射性トレーサーを用いて

吸入トレーサー
静脈注射トレーサー

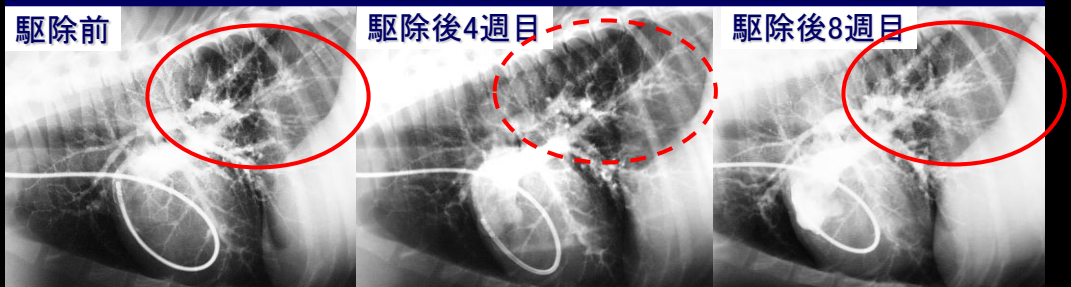
このセリフ・・・

フィラリア症ででたな？

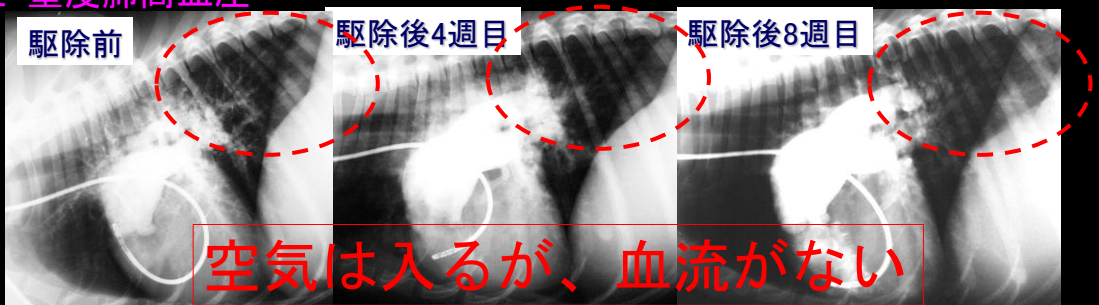
肺は膨らむが、
血流が無い領域の検出

Bajc M, Schümichen C, Grüning T, et al. EANM guideline for V/P SPECT for diagnosis of pulmonary embolism and beyond. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:2429–2451. Fig. 2.

多数寄生・肺高血圧なし

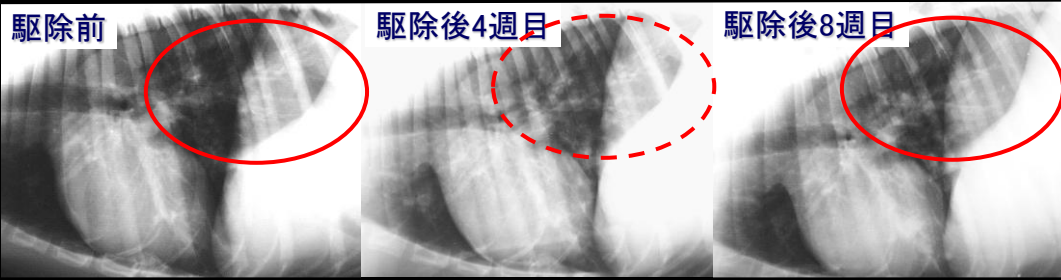


多数寄生・重度肺高血圧

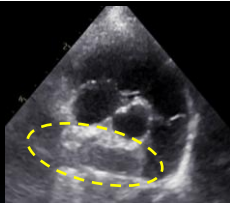
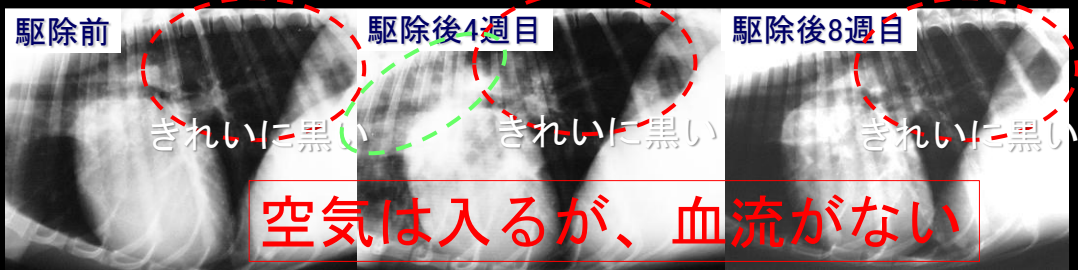


単純X線像

多数寄生・肺高血圧なし



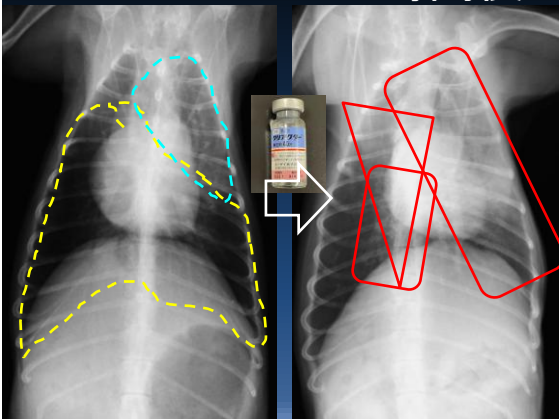
多数寄生・重度肺高血圧



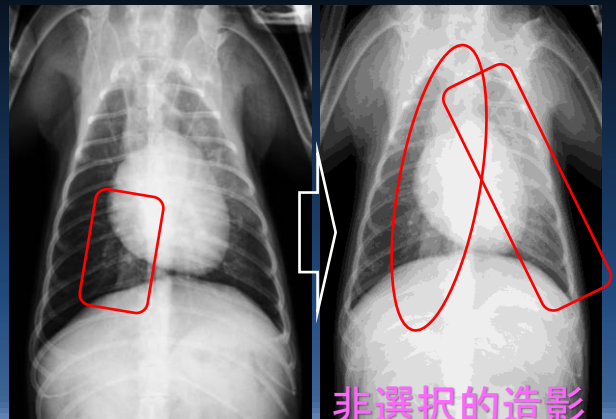
2025 年改訂版
肺血栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に
関するガイドライン
JCS/JPCPHS 2025 Guideline on the Management of Pulmonary Thromboembolism,
Deep Venous Thrombosis, and Pulmonary Hypertension

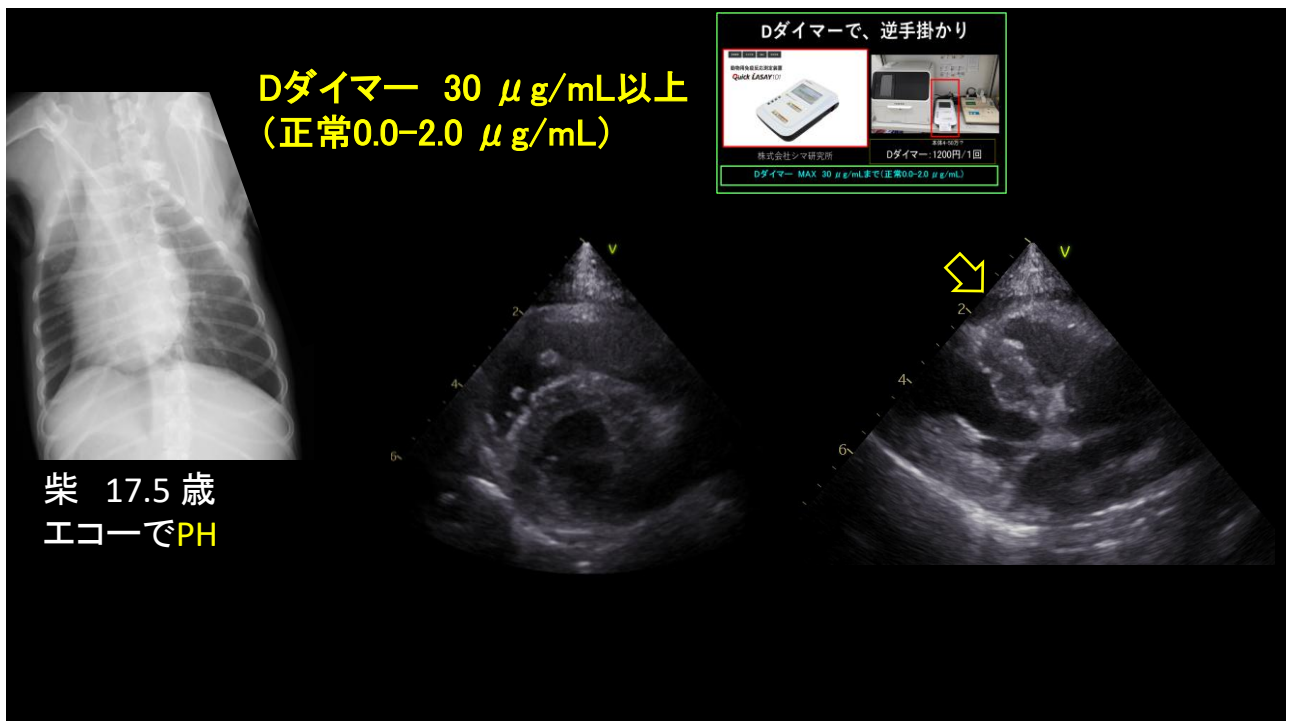
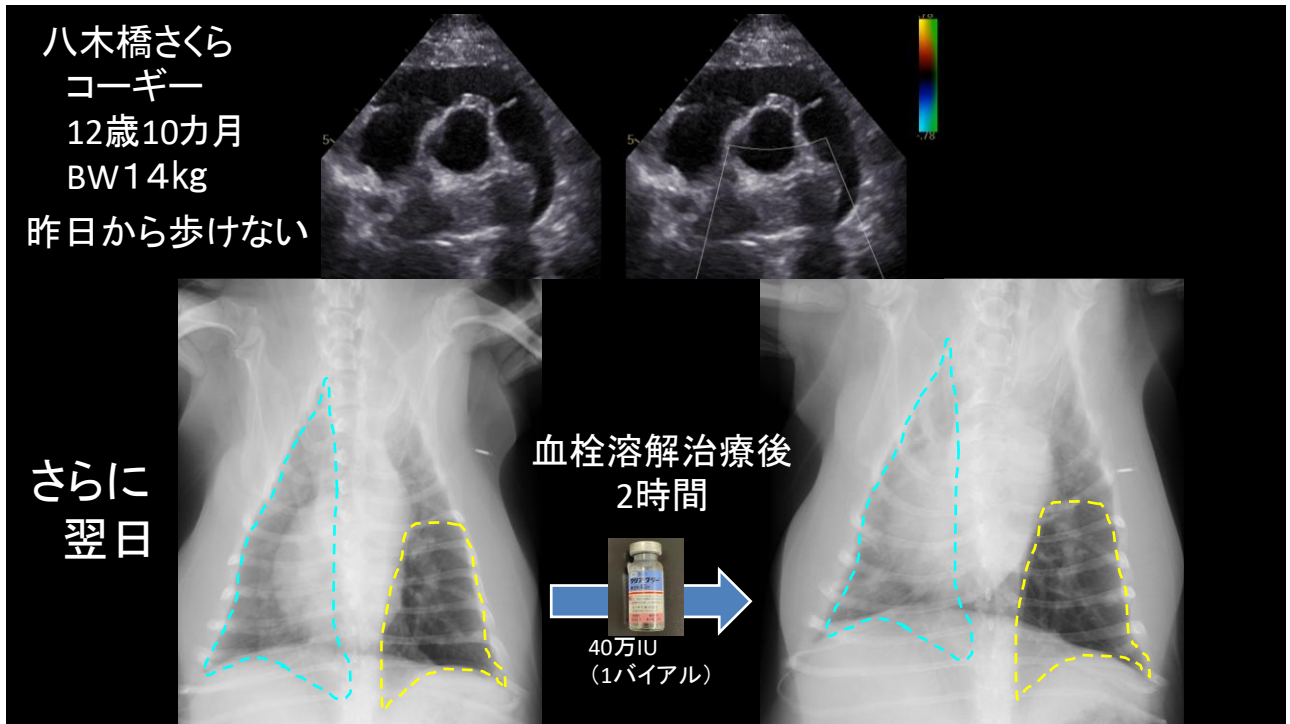
肺動脈造影は従来PTE診断のゴールドスタンダードとされてきたが、CTの普及によりその使用は減少している。

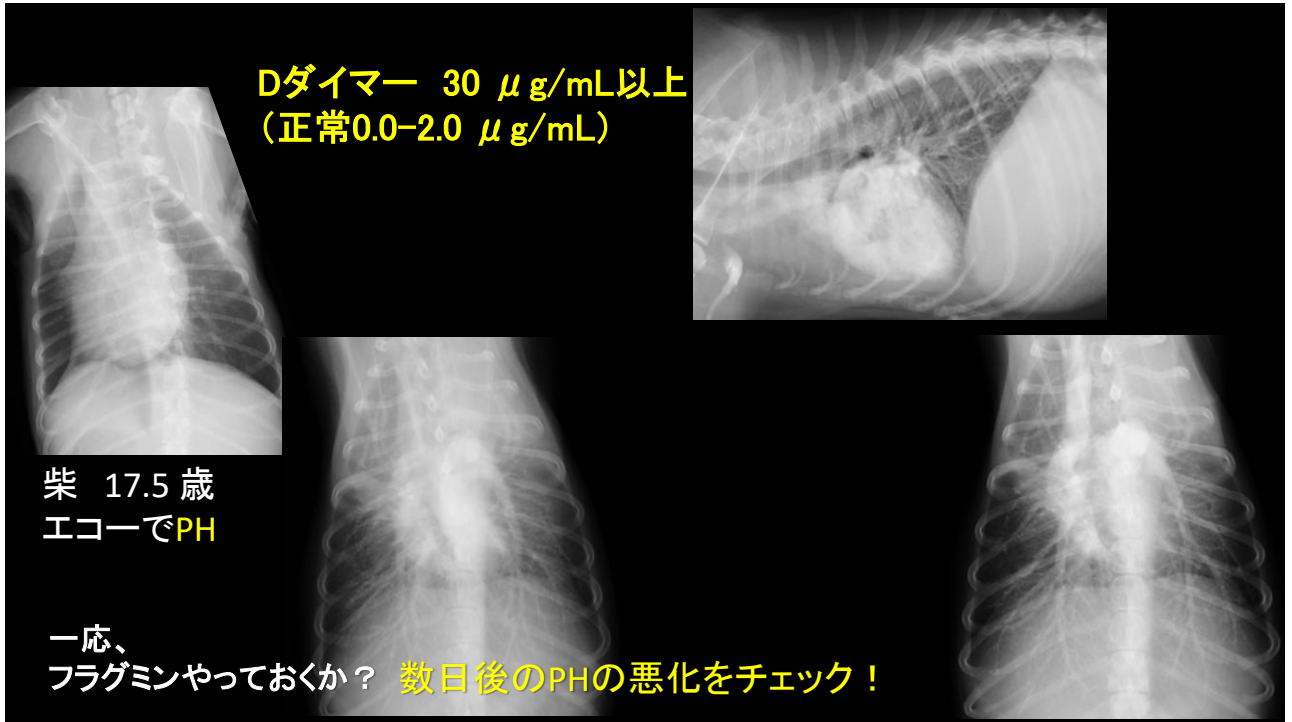
3時間後



2日後







造影レントゲン検査 役に立つな～
単純レントゲン検査

過信したら駄目だね・・

間違い2例・・

堀川+鈴木 亮平 先生

(肺線維症)

血栓・微小塞栓形成
 → 凝固系、血小板、好中球の活性化
 → 炎症性・血管作動性メディエーター放出
 → 肺毛細血管内皮の透過性亢進
 → 蛋白を含む液体が間質・肺胞内へ漏出

非心原性・透過性肺水腫

急性PTE(肺血栓塞栓)

せめて
 造影すればよかった..

造影するかな？
Dダイマーが低値
 じゃ、造影無しで～！！

Dダイマーが低値！？ で方針かわった！！？？
血栓の線は、なし！！

そんなに！！？？

動物用免疫反応測定装置
Quick LASAY101

株式会社シマ研究所

本体400万円？

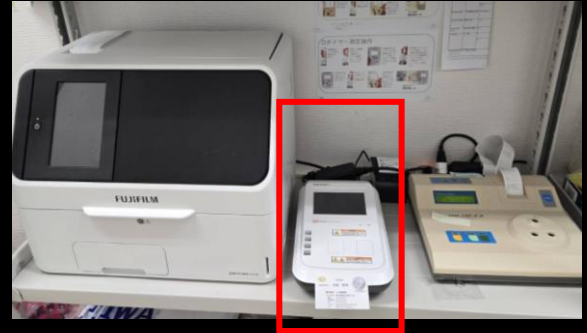
Dダイマー：1200円/1回

**Dダイマーが低値は、
血栓の線は、なし！！**

Dダイマーで、逆手掛かり



株式会社シマ研究所



本体4-50万？

Dダイマー: 1200円/1回

だから外注じゃダメ！！ すぐ知りたい！！

血液検査

Dダイマー

「血栓が溶かされたゴミ」

フィブリノゲン → フィブリン → 第XIII因子で架橋された安定化フィブリンが形成される。

この架橋フィブリンをプラスミンが分解したときに生じる断片がDダイマー。

Dダイマーの読み方

感度は高いが、特異度は低い



Dダイマーが低い（陰性）

- 血栓の可能性は低い
- この判断の信頼性は高い
- 陰性的中率が高い
- 血栓の除外に有用

→ 低値は『血栓なし』を支持しやすい



Dダイマーが高い（陽性）

- 血栓の可能性は上がる
- しかし、この判断の信頼性は低い
- 陽性的中率は低い
- 血栓以外にも上昇する
例：炎症、感染、腫瘍、手術後、DIC など

→ 高値だけでは血栓を確定できない



**結論：Dダイマーは『血栓を見つける検査』というより、
『血栓を除外するのに役立つ検査』**

Dダイマーが高くなる主な状態

高値＝「血栓」だけでなく、フィブリン形成と分解がどこかで起きているサイン

基本機序

フィブリン形成



架橋フィブリン



プラスミン分解



Dダイマー↑

急性・広範な血栓、
微小血栓、血腫の
分解で上がりやすい

血管内の血栓・DIC

- ・肺血栓塞栓症／肺動脈血栓
- ・門脈・大動脈・静脈・カテーテル関連血栓
- ・DIC/pre-DIC：敗血症、重症肺炎、熱中症、ショック、悪性腫瘍など

血管内で形成された架橋フィブリンの分解・全身性微小血栓

内出血・血腫／組織損傷

- ・腹腔内・胸腔内・後腹膜・筋肉内血腫
- ・外傷性出血、凝固因子欠乏による出血
- ・多発外傷、骨折、大規模組織損傷、熱傷

血管外に漏れた血液も凝固し、フィブリン分解で上昇

炎症・感染・腫瘍

- ・敗血症／敗血症性腹膜炎／重症細菌感染
- ・急性肺炎：SIRSや臓器障害を伴う重症例
- ・悪性腫瘍：血管肉腫、癌腫、リンパ腫、白血病、播種・遠隔転移

サイトカイン・組織因子・血管内皮障害により凝固が活性化

臓器疾患・血栓リスク疾患

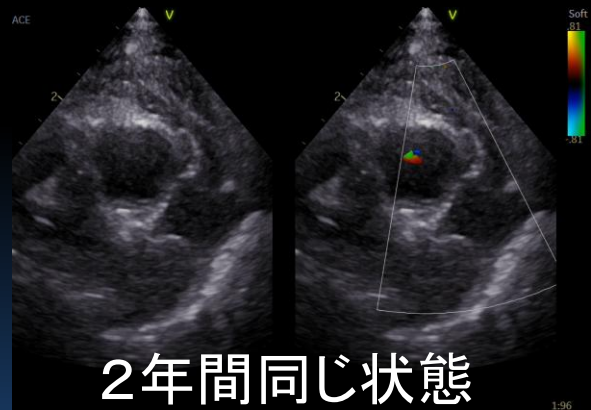
- ・肝疾患：重度肝障害、胆汁うっ滞、肝腫瘍
- ・犬糸状虫症／犬肺虫症、腎疾患、PLN・PLE
- ・IMHA、クッシング症候群、心不全、低心拍出、重症PH

AT喪失・DIC・うっ血・潜在的血栓を組み合わせで評価

Dダイマー 30 $\mu\text{g/mL}$ 以上？（正常0.0–2.0 $\mu\text{g/mL}$ ）



Dダイマー 16.1 $\mu\text{g/mL}$ （正常0.0–2.0 $\mu\text{g/mL}$ ）



Dダイマー 0.47 $\mu\text{g/mL}$ (正常0.0–2.0 $\mu\text{g/mL}$)

完全に器質化しても、Dダイマーは上がらない
肺動脈壁在血栓か？(後述)

他に、診断の手掛かりは？

手掛かりで、精度を上げよう！

一般施設で、可能な検査で・・・

経過

病歴

投薬歴

人の話を聞こう！

CTEPHの危険因子（表42）

表42 CTEPHの危険因子

急性PTEの病歴

特徴

- ・ 診断時のCTPAで、肺動脈内に急性PTEとは形態の異なる器質化血栓を認める例
- ・ 3カ月以上の十分な抗凝固療法後にも呼吸困難が残り、エコー図上PHを疑う例
- ・ PTE後の経過観察で呼吸困難や活動制限が持続する例
- 血管内デバイス留置（ペースメーカー、長期中心静脈ライン、心室シャント）
- 炎症性腸疾患
- 本態性血小板血症、真性多血症
- 脾臓摘出術
- 抗リン脂質抗体症候群
- 甲状腺ホルモン補充療法
- 悪性腫瘍
- がん治療歴

術直後のフラグミン
（低分子ヘパリン）

術後？ 脾臓摘出術後週間に1件
岩手大、森田先生
；胆のう摘出術後PTEの
1例を報告

CTEPHの危険因子（表42）

表42 CTEPHの危険因子

急性PTEの病歴
特徴

・ PTE基礎疾患



多分、複合的な原因になっているので、
血栓溶解治療を実施する際には、
基礎疾患を考慮する。
(出血リスク)

脾臓摘出術
抗リン脂質抗体症候群
甲状腺ホルモン補充療法
悪性腫瘍
がん治療歴

術後？ 脾臓摘出術後1週間に1件
岩手大、森田先生
；胆のう摘出術後PTEの
1例を報告

診断

右肺動脈は奥まで確実にチェックする事



- マッコーネルサイン
- 単純レントゲン検査
- 造影レントゲン検査
- Dダイマー
- 過去の病歴、投薬歴、内分泌疾患など
- 治療に対する反応

いつも、意識して重症例は、見逃さない！

治療1

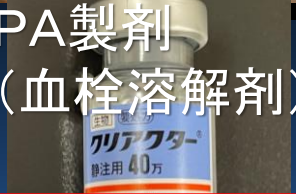
急性PTE

武田メイ、トイプ、雌、11才、2.8kg

主訴：急に歩けなくなったとのことで来院



t-PA製剤
(血栓溶解剤)



モンテプラーゼ

点滴1時間で**全量**静注(本来2分で静注)

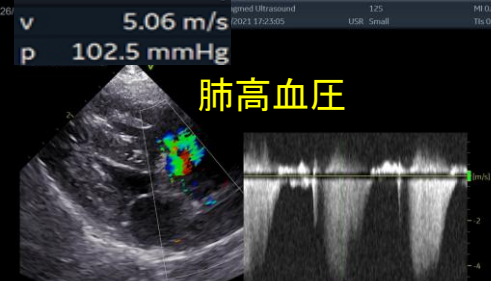
ヒト:13,750~27,500IU/kg ⇒ BW2.8kgだと...38,500~77,000

4a. 急性?? 肺塞栓症

肺血栓!!

肺高血圧

肺高血圧



1/5-1/6バイアル?

t-PA製剤

2022 Update of the Consensus on the Rational Use of Antithrombotics and Thrombolytics in Veterinary Critical Care (CURATIVE) Domain 6: Defining rational use of thrombolytics

Claire R. Sharp BSc, BVMS, MS, DACVECC¹ | Marie-Claude Blais DVM, DACVIM² |
Corrin J. Boyd BSc BVMS (Hons), MVetClinStud, DACVECC¹ |
Benjamin M. Brainard VMD, DACVAA, DACVECC⁴ |
Daniel L. Chan DVM, DACVECC, DACVIM, DECVECC⁵ |
Armelle de Laforcade DVM, DACVECC³ | Robert Goggs BVSc, DACVECC, DECVECC, PhD⁶ |
Julien Guillaumin Doct Vet, DACVECC, DECVECC⁷ | Alex Lynch BVSc (Hons), DACVECC⁸ |
Erin Mays DVM DACVECC⁹ | Duana McBride BVSc, DACVECC, DECVECC, MVMedSc¹⁰ |
Tommaso Rosati DVM, DACVECC¹¹ | Elizabeth A. Rozanski DVM, DACVIM, DACVECC³

アルテプラゼ

犬14診療例・24回投与の後ろ向き研究

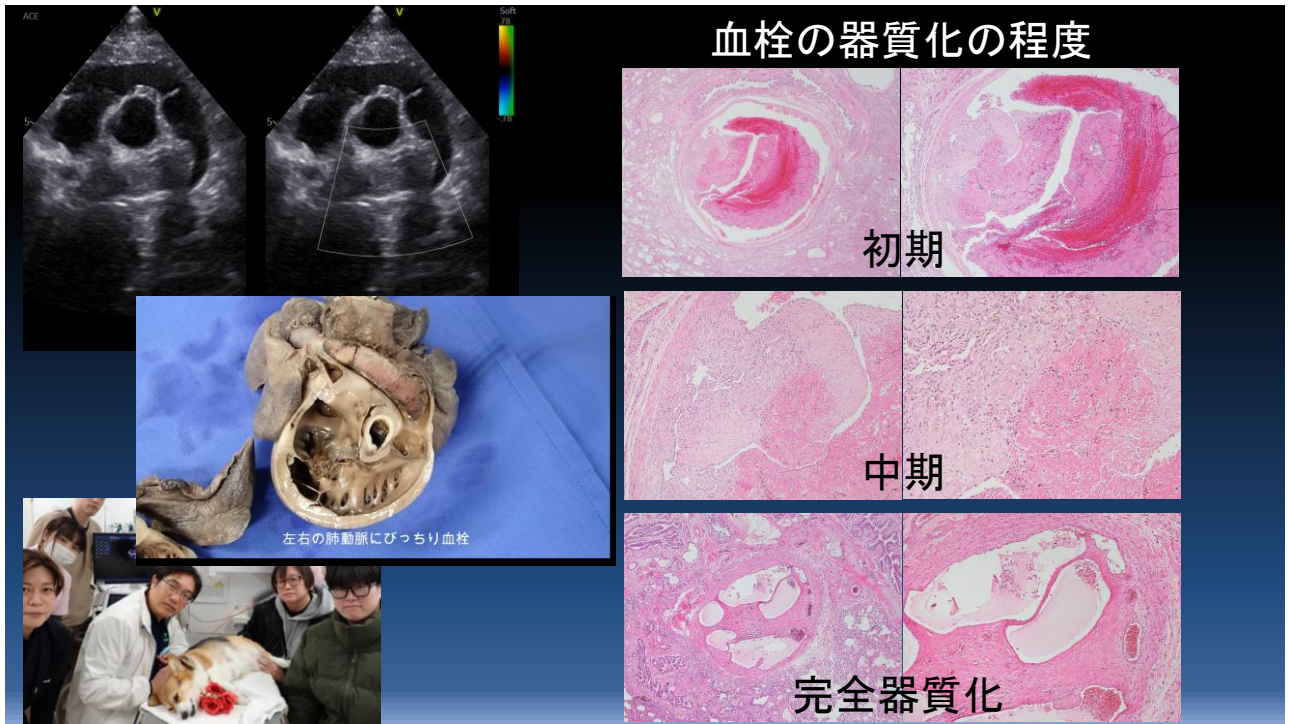
- 平均総投与量は 1.0 ± 0.78 mg/kg
- 臨床的改善率93%
- 非致死性合併症14%
- 退院率78.6%

アルテプラゼ vs モンテプラゼ

犬と人の投与量・投与法の比較

項目	アルテプラゼ	モンテプラゼ
作用・特徴	rt-PA製剤 半減期が短い 持続静注で使いやすい	変異型t-PA製剤 半減期が長い 単回静注が可能
人の投与量・投与法	急性肺血栓塞栓症： 総量 1.25～2.5万IU/kg (=約1.1～2.2 mg/kg) 2時間で点滴静注 ※日本では最大2,400万IU	急性肺血栓塞栓症： 13,750～27,500 IU/kg 単回静脈内投与
犬の投与量・投与法	推奨・報告あり： 0.5～1.0 mg/kg IV 60～90分で投与 (全身投与/局所投与)	標準用量は未確立 臨床データは乏しい 実験報告：0.2 mg/kg または 0.4 mg/kg IV単回 ※臨床では慎重適応
長所	犬で最も使いやすい 出血時に中止しやすい 臨床経験が比較的多い	投与が簡便 急速な効果が期待される
短所・注意	投与に時間を要する 出血リスクあり	作用が長く、出血時に制御しにくい 犬では安全域・至適用量が不明
犬での位置づけ	第一選択になりやすい	救命的・例外的選択肢

- 重症例であること。
- 出血し得る、併発疾患がないかどうか確認。



武田メイ、トイプ、雌、11才、2.8kg
主訴：急に歩けなくなったとのことで来院

4a. 急性?? 肺塞栓症

肺血栓!!

肺高血圧

t-PA製剤
(血栓溶解剤)

モンテプラーゼ

点滴1時間で全量静注(本来2分で静注)

1/5-1/6バイアル?

ヒト: 13,750~27,500IU/kg ⇒ BW 2.8kgだと... 38,500~77,000




半減期約30分

2分くらいかけて、静注

30分から1時間で効果が出る

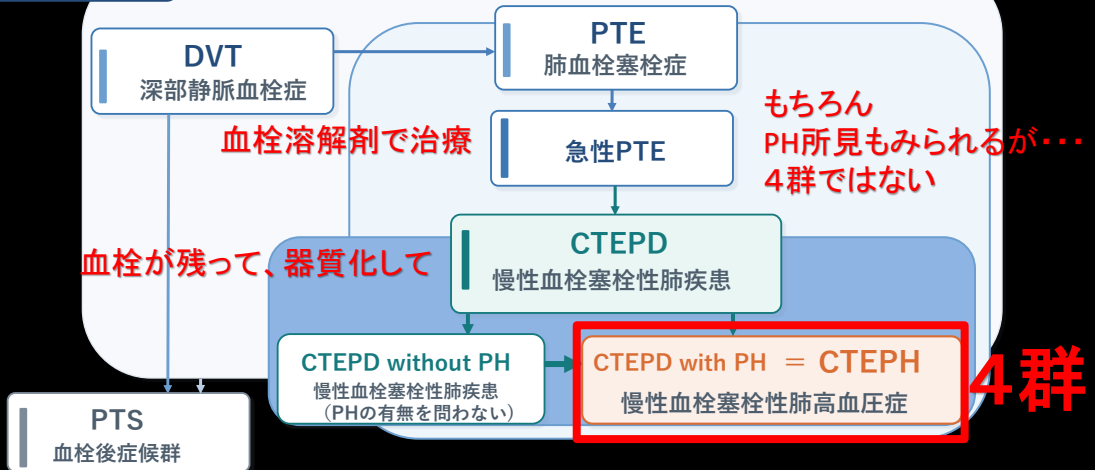
30分-1時間で流したら、
高濃度の時間が増えるかな？

4.1 慢性血栓塞栓性肺高血圧症（CTEPH）

4.2 その他の肺動脈閉塞性疾患

日本循環医学会・日本肺高血圧・肺循環学会 合同ガイドライン
2025年改訂版
肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン
JCS/JPHS 2025 Guideline on the Management of Pulmonary Thromboembolism, Deep Venous Thrombosis, and Pulmonary Hypertension

VTE 静脈血栓塞栓症



出典：日本循環医学会／日本肺高血圧・肺循環学会，2025年改訂版「肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン」

皮下出血

- 併用で1例死亡
- 輸血が必要1例

安定したPTE(肺血栓) CTEPH

抗凝固療法が基本

	障害対象	代表的な薬剤
抗凝固薬	静脈、血流の遅い心腔内などで生じるフィブリン血栓(二次止血)	リバーロキサバン ヘパリン(低分子) アルガトロバン、アスピリン、ワルファリン、ダビガトラン、 アピキサバン、エドキサバン、
抗血小板薬	動脈で生じる血小板血栓(一次止血)	クロピドグレル、 プラスグレル、チカグレロル、 シロスタゾール

併用は勧められないが、抗凝固薬だけではコントロールできない場合は、併用を考慮する？



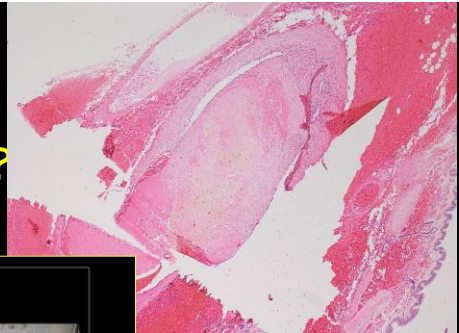
武田メイ

リバロキサバン15mg
1/4錠BID(1.3mg/kg)

0.5~1mg/kg、BID

IBD

比較的
新しい
血栓もある。。。?
泣 なんてやねん



ルーチン(日常的)な効果判定や凝固能モニタリングは不要？

1回/1週-月の

Dダイマーと、エコー検査でのPH変化のモニタリング

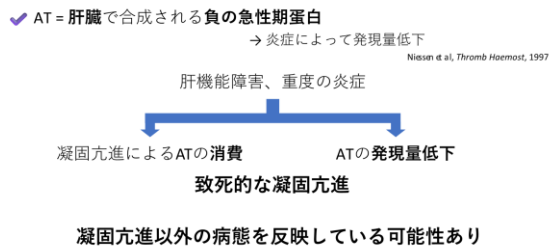
モニタリングと予後予測が課題だな

凝固亢進を疑う犬における アンチトロンビン活性の 予後予測指標としての有用性

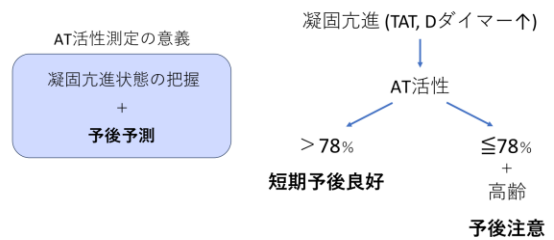
湯木どうぶつ病院

横田峻也、平野貴史、位田貴紀、湯木正史

消費以外の要因によるAT活性の低下



まとめ



Vet Coag Care

伴侶動物向け 血液凝固異常の診療支援

サービスについて 臨床獣医師向け 飼い主様向け お知らせ

検査/コンサルティング申し込み



代表 鬼頭 克也

「知らなかった」では守れない
血液凝固検査で安心を

血液凝固検査に基づいた 最適な診断と治療を支援



臨床獣医師向けの
血液凝固検査の重要性の解説

飼い主様向け
血液凝固検査のわかりやすい解説

検査/コンサルティング
申し込み

治療3

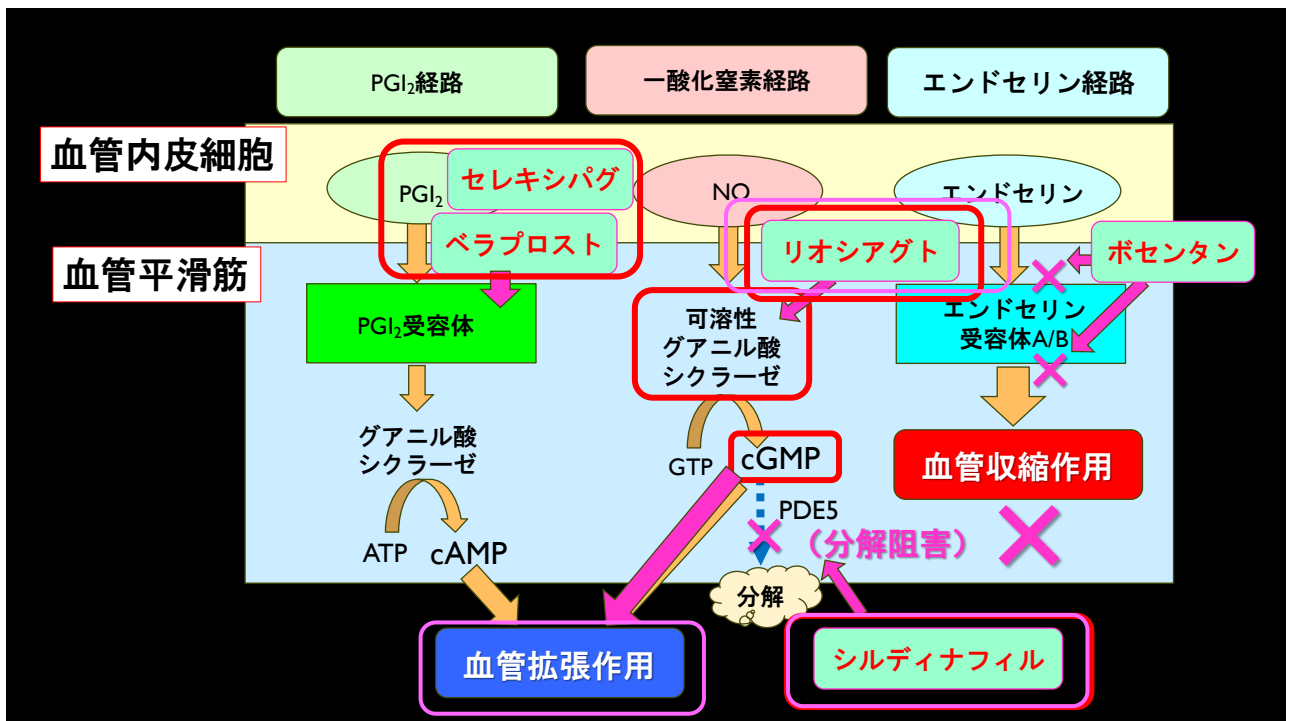
肺動脈拡張薬

北里大学
亀島先生(薬詳しい)

治療3 肺動脈拡張薬

ヒトでCTEPHに対して、承認とっているのが

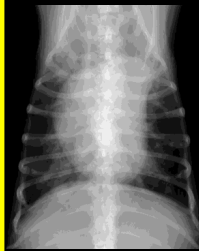
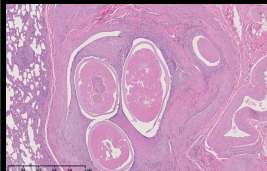
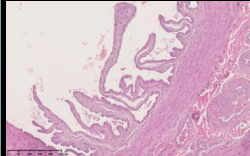
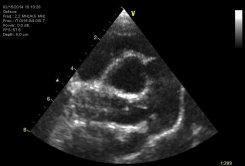
薬剤	作用機序	CTEPHでの承認対象
リオシグアト(アデムパス®) シルディナフィルの仲間	可溶性グアニル酸シクラーゼ (sGC) 刺激薬	外科的治療不適応、または肺動脈血栓内膜摘除術後に残存・再発したCTEPH
セレキシパグ(ウプトラビ®) ベラプロストナトリウムの仲間	選択的プロスタサイクリンIP受容体作動薬	外科的治療不適応、または外科的治療後に残存・再発したCTEPH



治療3 肺動脈拡張薬

急性PTEでは、
使ってはダメじゃない??

フィラリアのPH



原因

血栓形成

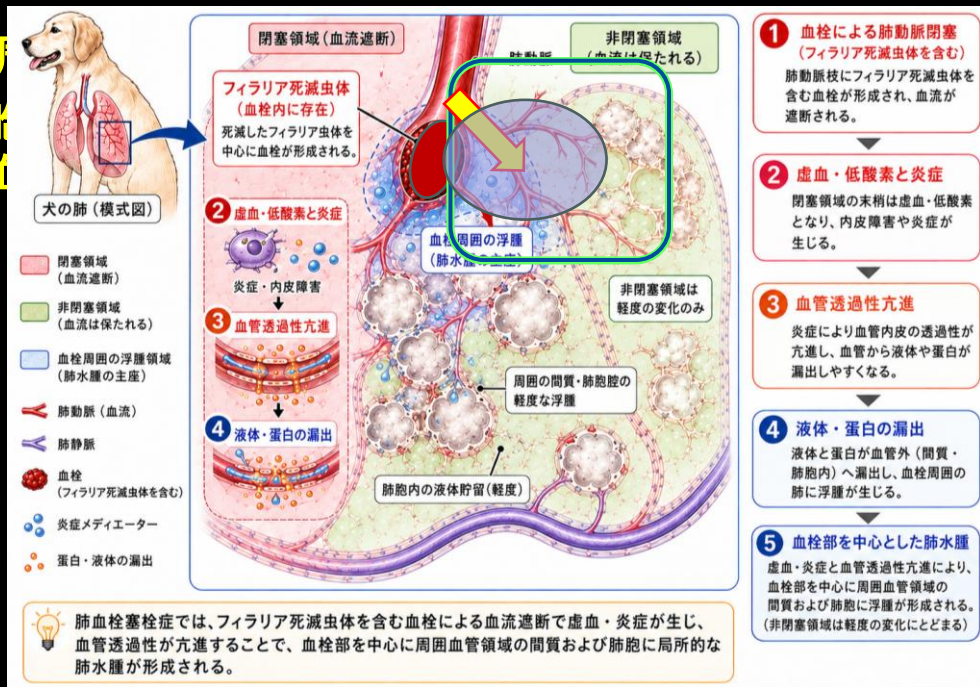
メイン病態
血栓塞栓

メイン病態
血栓塞栓
(死滅虫体含み)

メイン病態
+α
肺浮腫
肺炎

永久病変
器質化血栓

血管閉塞 肺水腫 出血



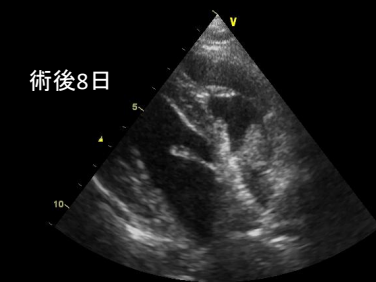
・ ラブラドル・レトリバー

阿部レナ

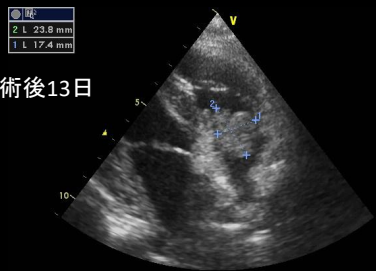
メス
11歳
体重25kg

乳び胸

術後8日

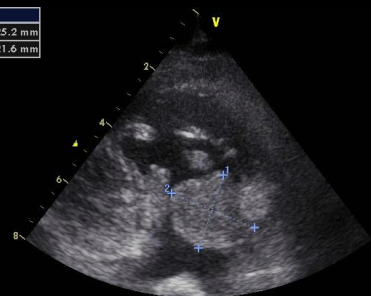


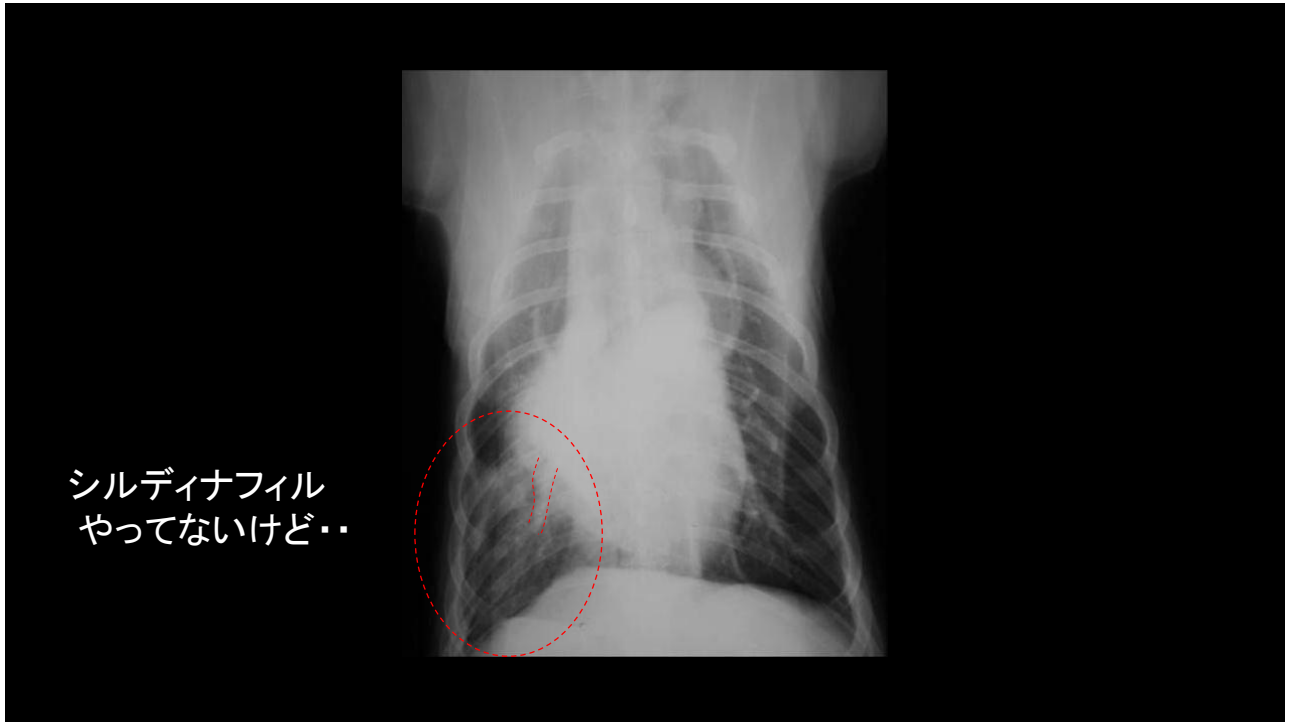
術後13日



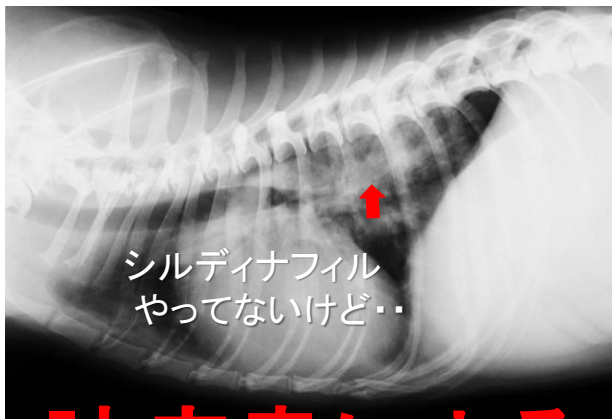
術後25日

2 L 25.2 mm
1 L 21.6 mm





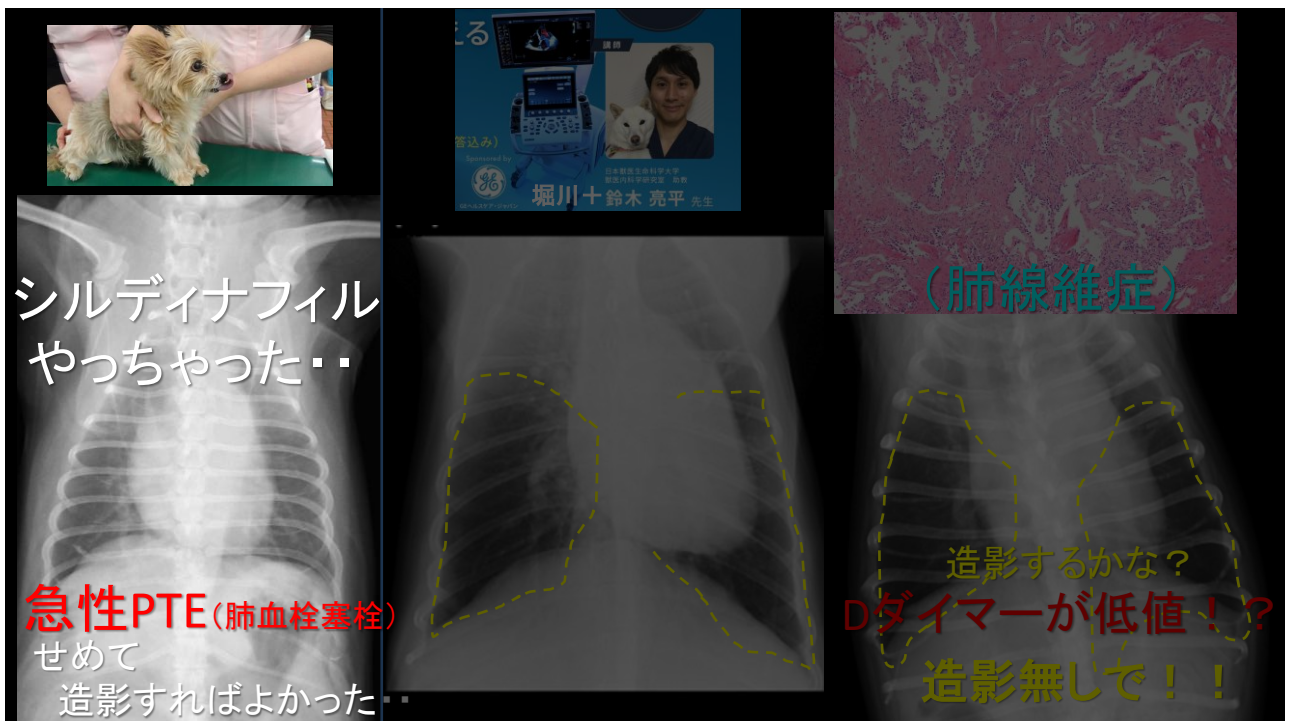
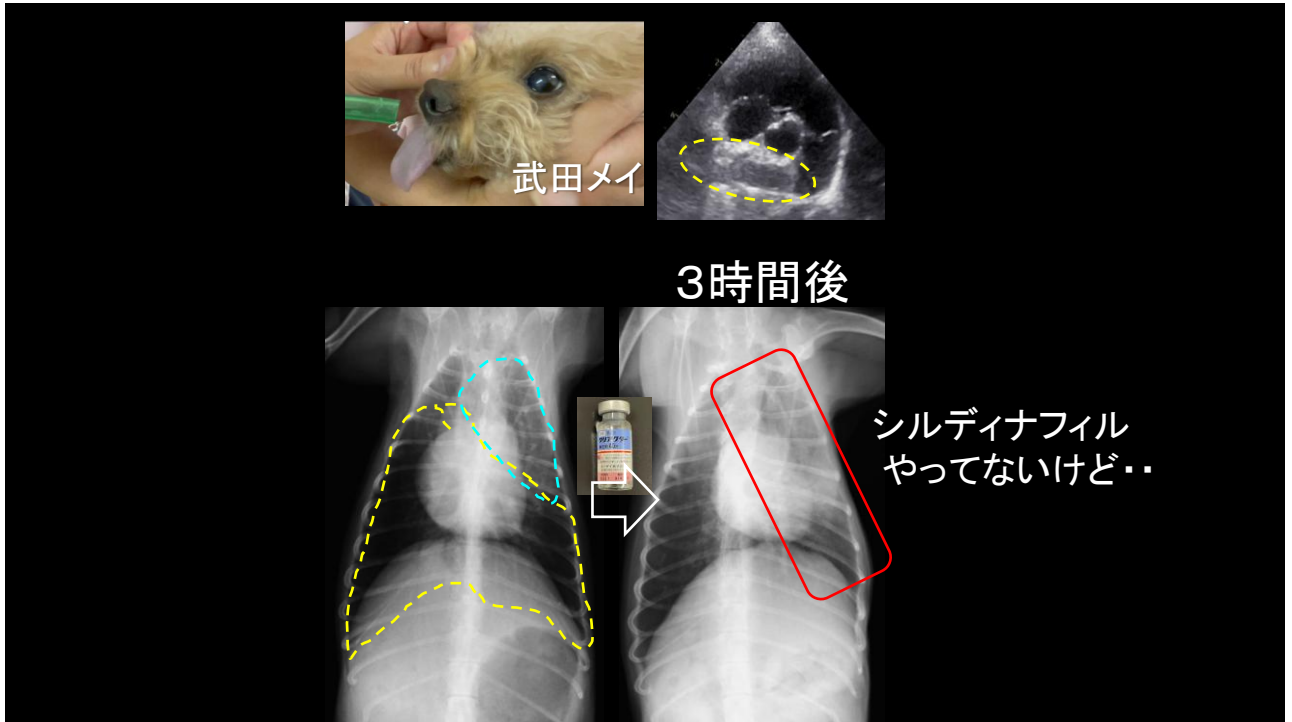
フィラリアにおける炎症性浮腫像

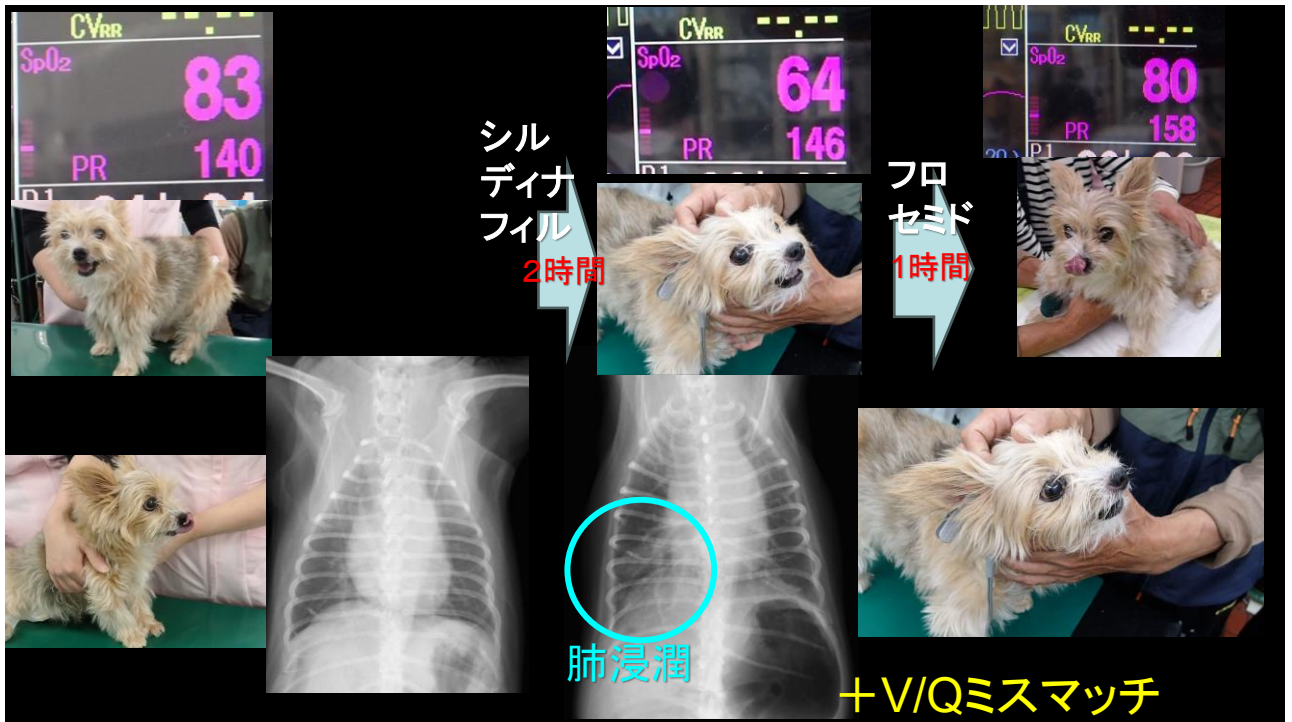


肺疾患によるPH(3群様)

ステロイドとドキシサイクリンで改善

肺動脈周囲性～間質性・肺胞性陰影。死滅虫体に伴う炎症性・透過性亢進性肺病変を示唆する(赤矢印)





肺動脈内原発血栓
in situ pulmonary artery thrombosis

肺動脈壁在血栓

・ラブラドル・レトリバー

阿部レナ

メス

11歳

体重25kg

乳び胸

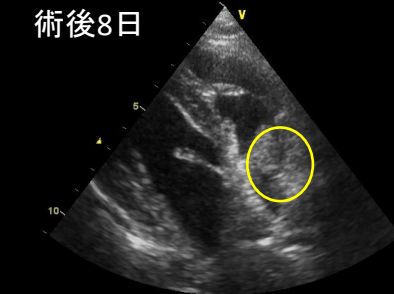
AT低下

乳び胸手術の

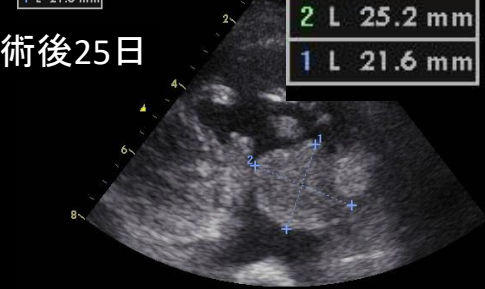
(開胸+開腹+胸管造影)

影響

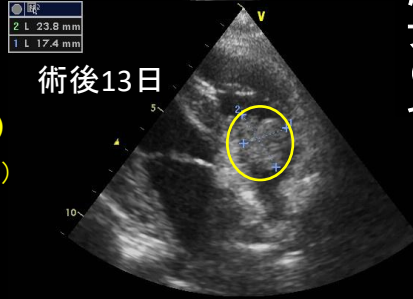
術後8日



術後25日

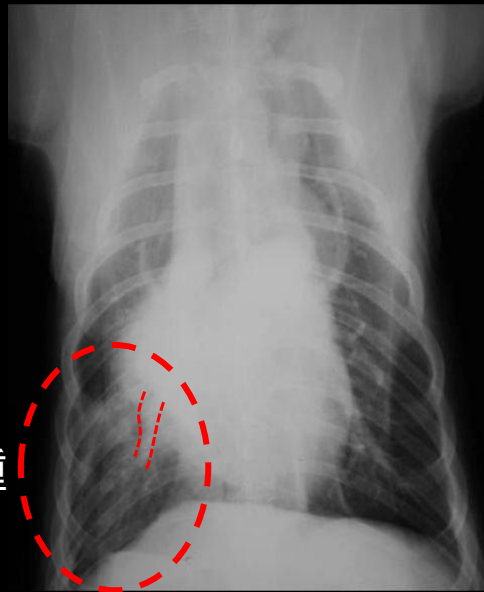


術後13日



静脈系血栓なので
心配ない
フラグミンだけ
(左房なら、
ヤバいけど)

血管周囲浮腫



症例

- ・ 雑種
- ・ 雄
- ・ 年齢: 初診時16歳、死亡時18歳



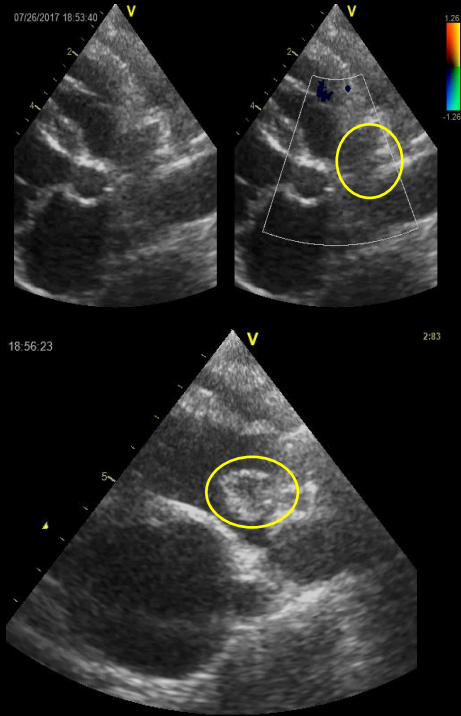
2019年12月13日 死亡 18歳

心膜および心臓外観

心膜および心筋表面



線維素化膿性心膜炎



炎症で血栓を作りやすくなるのはなぜ？

炎症は ①凝固を活性化、②抗凝固機構を低下、③線溶を抑制 するため、血栓形成に傾く

1 1. 凝固のアクセルが入る



- ・ 炎症性サイトカイン (TNF, IL-1, IL-6) ↑
- ・ 単球/内皮で組織因子 (TF) 発現 ↑
- ・ トロンビン産生 ↑ → フィブリン形成 ↑
- ・ 血小板活性化 ↑

2 2. 抗凝固のブレーキが弱くなる



- ・ トロンボモジュリン/プロテインC系 ↓
- ・ アンチトロンビン (AT) 消費・低下
- ・ 内皮の抗血栓性が低下

3 3. 血栓が溶けにくくなる



- ・ PAI-1 ↑
- ・ TAFI ↑
- ・ 線溶抑制 → フィブリンが残りやすい

4 4. 炎症は血栓の足場も作る



- ・ 好中球 NETs が血栓の骨組みになる
- ・ 白血球、血小板、赤血球が集まりやすい
- ・ 脱水、臥位、微小循環障害で血流停滞

炎症・感染・
組織障害

凝固亢進



抗凝固低下



線溶抑制

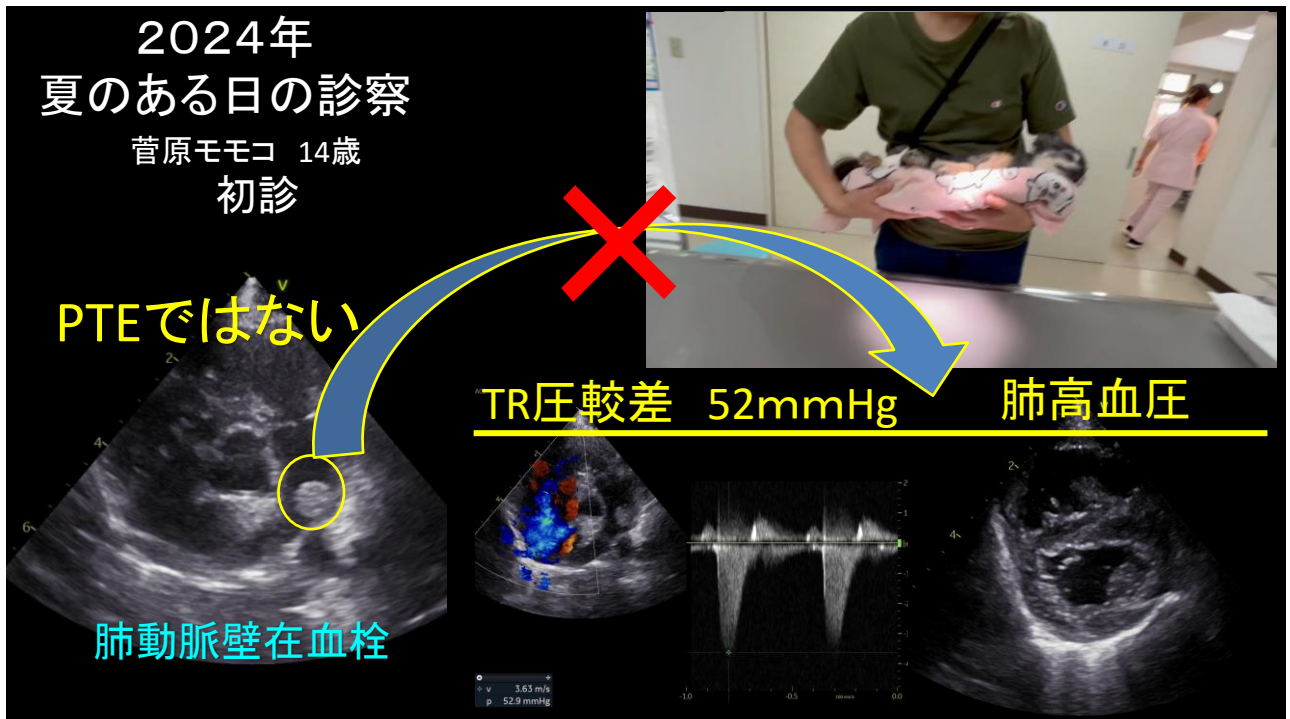


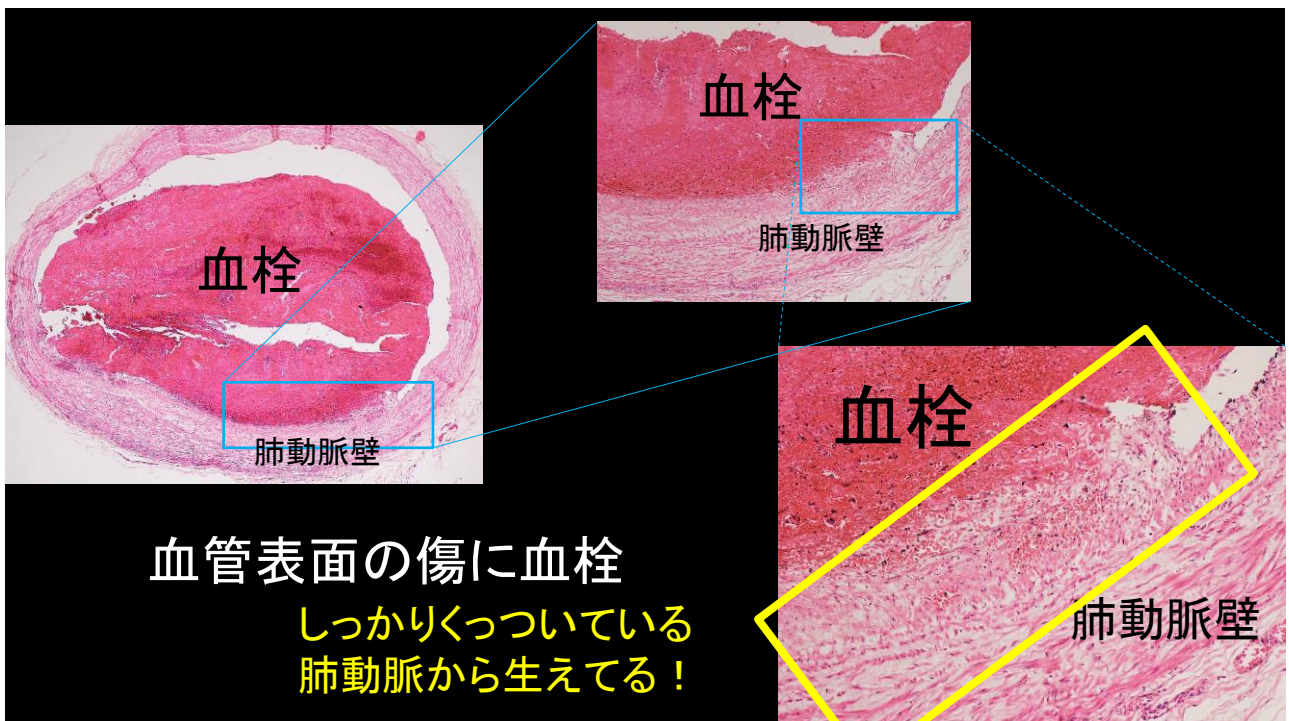
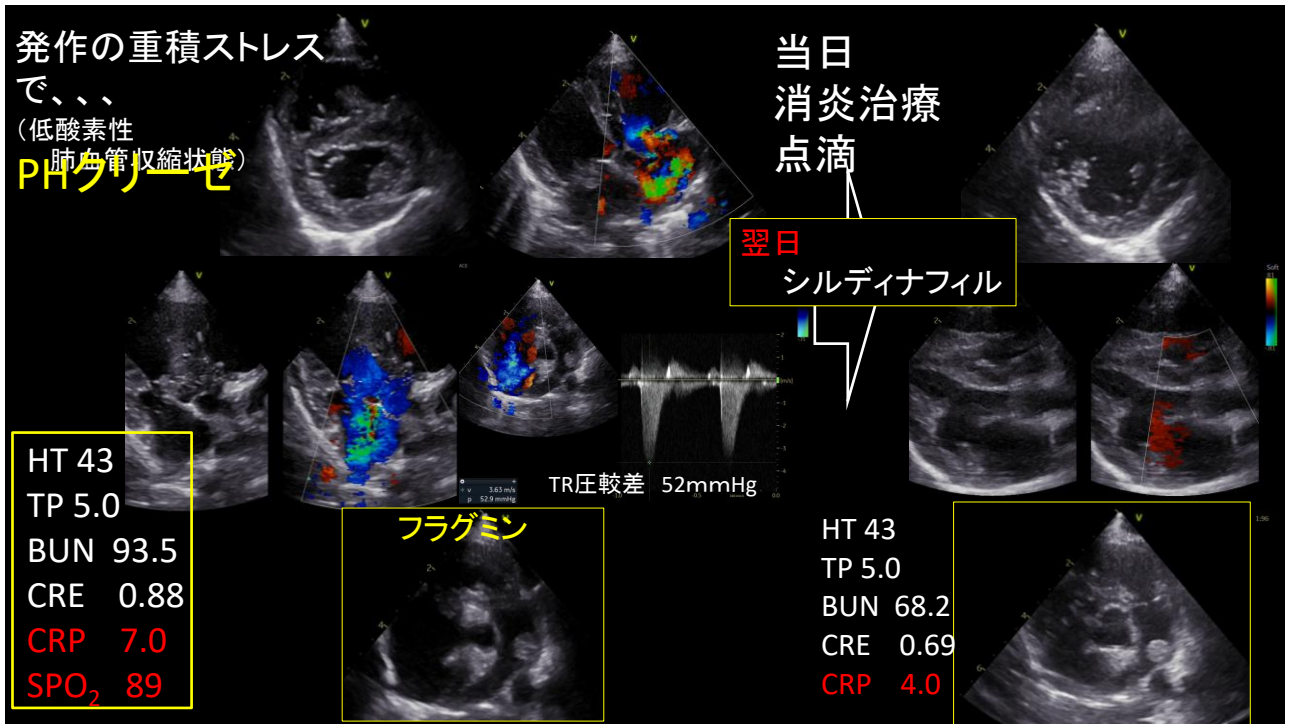
血栓形成

★ 要点: 炎症は Virchow の三徴 (内皮障害・凝固能亢進・血流停滞) をすべて満たし、血栓を作りやすくなる

肺動脈内原発血栓 in situ pulmonary artery thrombosis

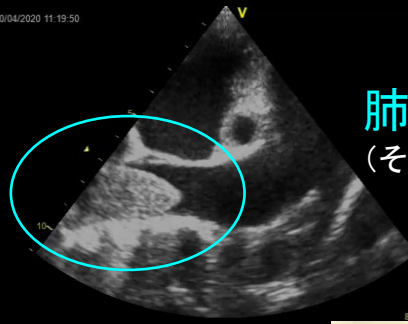
肺動脈壁在血栓





肺高血圧の末期中の末期 上村マロ 12歳

2020年10月4日
毎週 胸水腹水抜去



肺動脈壁在血栓
(そもそも重度PHなので、
流れたら死亡)

2020年11月1日

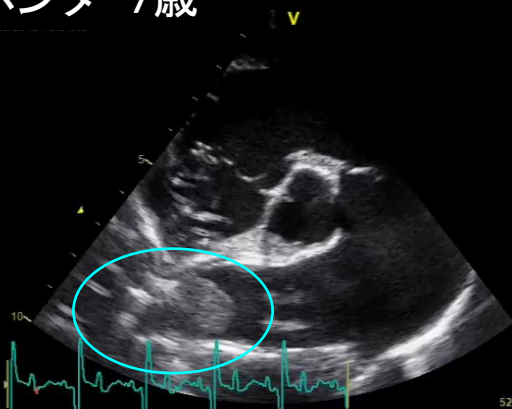


2020年11月8日

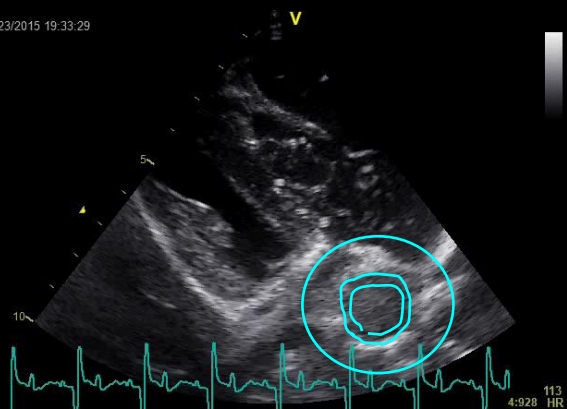


別なフィリア犬(VCS)

ポンタ 7歳

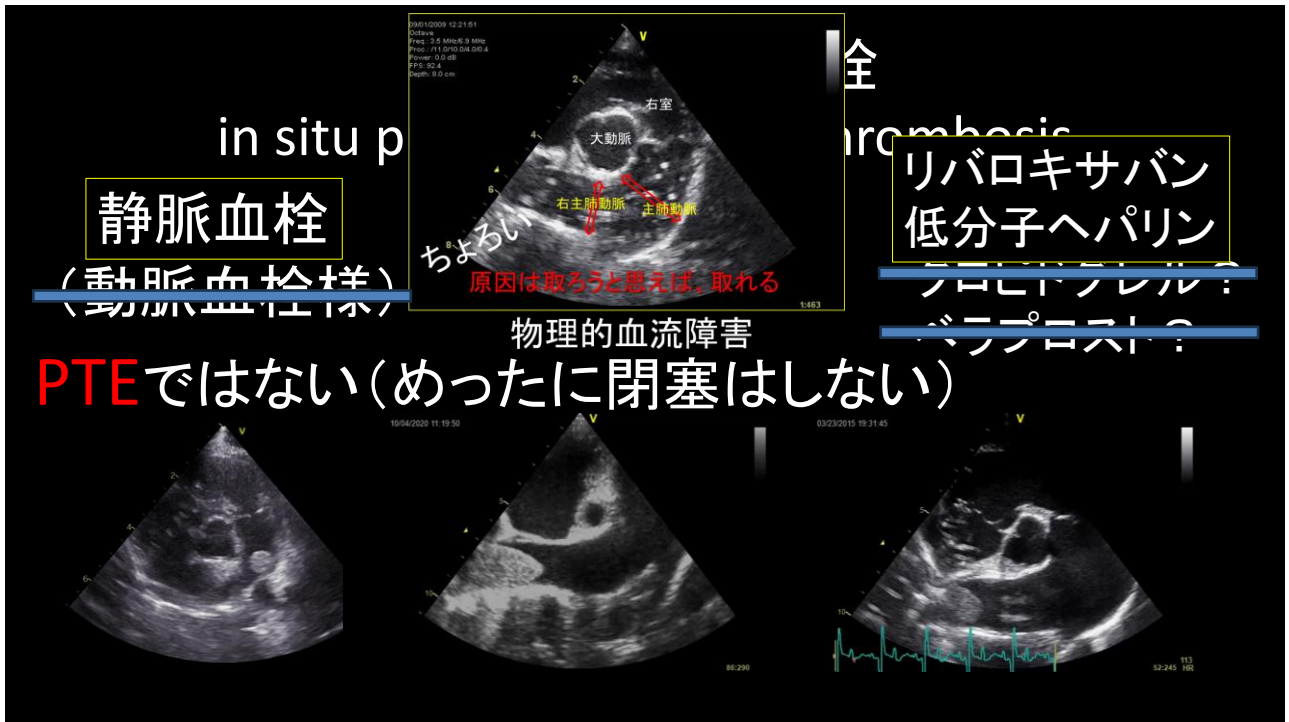


03/23/2015 19:33:29



肺動脈壁在血栓
(そもそも重度PHなので、
流れたら死亡)

なかなか流れない



おさらい症例検討会

4群 肺血栓塞栓症

5群 フィラリア症

6群 多因子？

間質性肺炎＋PTE

誤嚥性肺炎＋PTE

病理で分かった

CTあると...
生前に分かつちゃうよね

山田ハル 10歳

IBD+食道拡張 1年7カ月プレドニン投与中

完全に医原性クッシング(腹だけ肥満＋脱毛＋薄い皮膚)



毛は、カネカのコエンザイムQ10で
こんなに改善! (販売は MPアグロ)

食道拡張

繰り返す誤嚥性肺炎
+ 肺高血圧(PH)

(PHが死因ではない。あくまで肺炎)

肺血栓塞栓症

誤嚥性肺炎で、肺動脈圧上昇がみられ、末期に多発性血栓塞栓がみられた例、
『誤嚥性肺炎』
 分類するなら、ACVIMなら3群PH?

4群 肺血栓塞栓症

5群 フィラリア症

6群 **多因子**

二つの因子が、独立して、同等のPHを形成

血液疾患	代謝性疾患	PTTM (癌に起因する、種々のPH)
全身性疾患	慢性腎不全	

間質性肺炎 + PTE
 誤嚥性肺炎 + PTE

PTEは、病理でたまたま分かった

メインの疾患で、PH分類するのが妥当

循環器学会症例検討として、模範的課題

肺血栓塞栓症および誤嚥性肺炎の関与を疑う 肺高血圧症に対する治療計画に苦慮した犬の一例

○関 大智¹⁾, 合屋 征二郎²⁾, 金子 明日翔³⁾ 山口 雄大^{3), 4)}, 山谷 吉樹¹⁾

¹⁾ 日本大学 獣医麻酔・呼吸器学研究室 ²⁾ 日本大学 獣医放射線学研究室

³⁾ 日本大学動物病院 ⁴⁾ サーカス動物病院

【症例および臨床経過】

○症例

犬種: トイ・プードル

年齢: 12歳

性別: 去勢雄

体重: 4.0 kg

主訴: 急性の元気食欲低下、嘔吐、頻呼吸

既往歴: 右副腎腫瘍、クッシング症候群、糖尿病

○一般身体検査

T: 37.6°C P: 100 回/分 R: 80 回/分

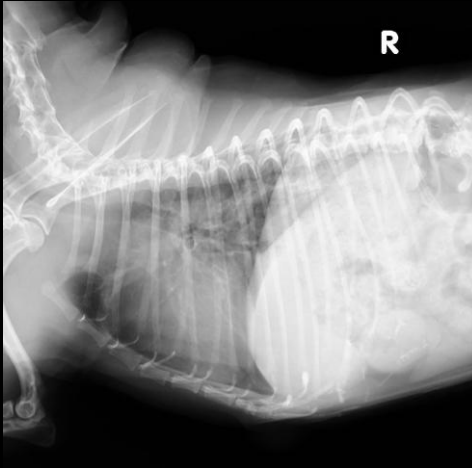
心雑音: 右側心尖部収縮期逆流性雑音 Grade III/VI

誤嚥性肺炎

WBC 24,240 / μ L $\uparrow$
PLT 25.8×10^4

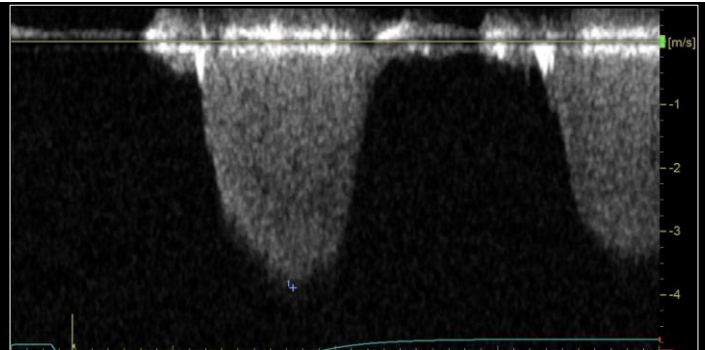
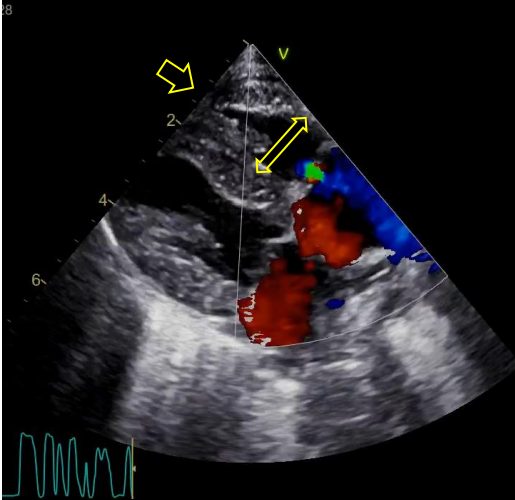
CRP > 20 mg/dL $\uparrow$

SaO₂ 78% $\downarrow$



【症例および臨床経過】

心臓超音波検査



三尖弁逆流(TR): 3.9 m/s $\uparrow$
TR圧較差(TR-PG): 61 mmHg $\uparrow$

診断: 肺高血圧症

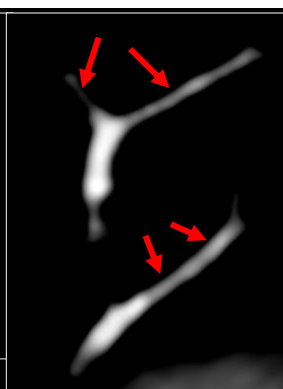
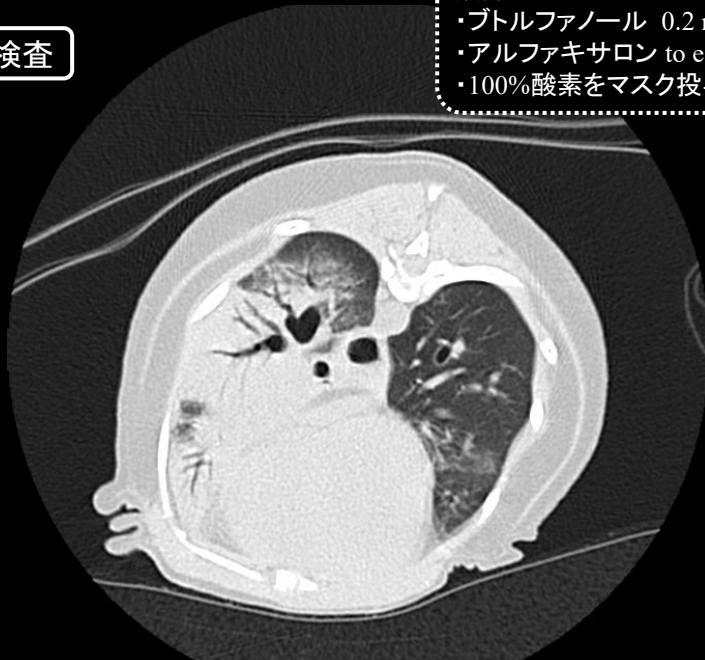
118
107/161HR

【症例および臨床経過】

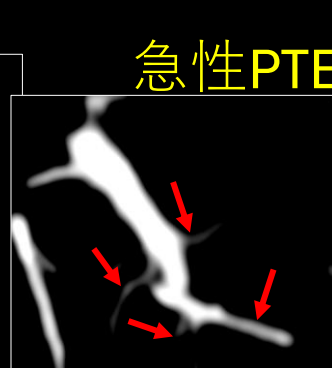
鎮静下造影CT検査

鎮静プロトコル

- ・ブトルファノール 0.2 mg/kg IV
- ・アルファキサロン to effect (Total 0.55 mg/kg IV)
- ・100%酸素をマスク投与

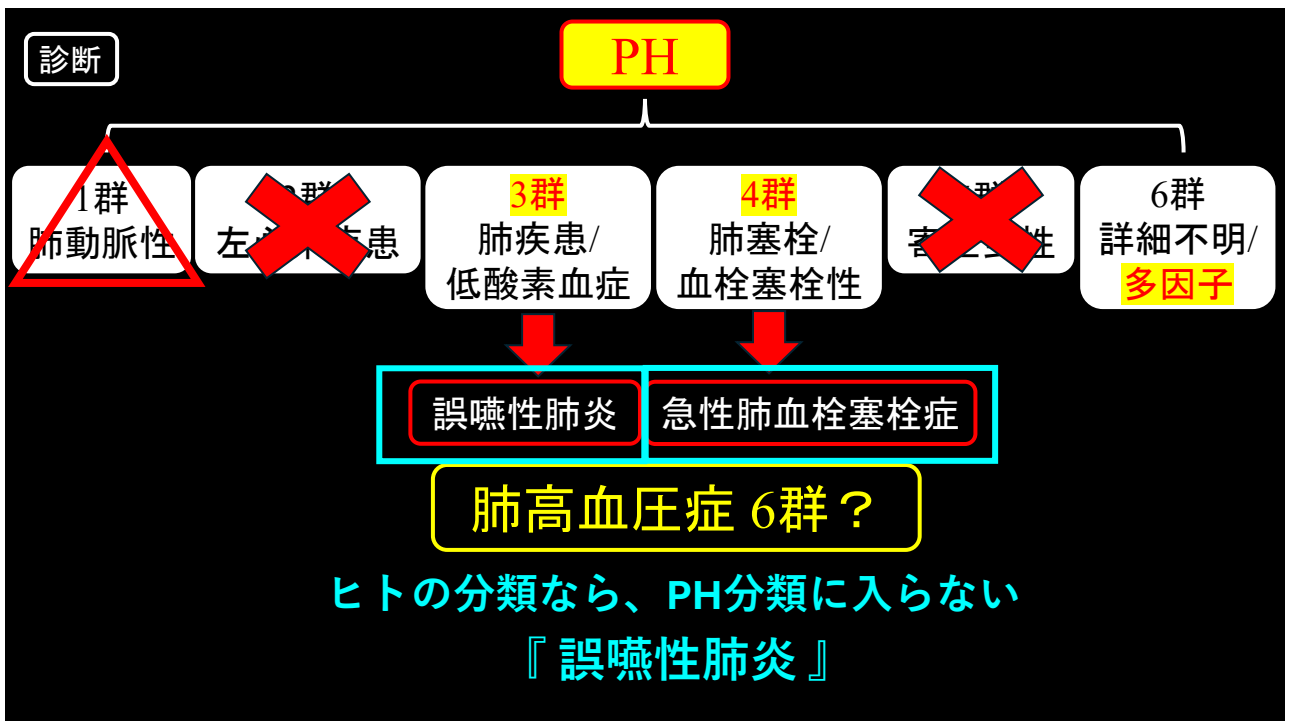


急性PTE



急性PTE

検討



治療計画

急性肺障害による肺高血圧症

肺血管拡張薬？

- 急性、肺血管透過性亢進状態にやらない。
- PHで苦しいわけじゃない！肺が悪い！
- V/Qミスマッチで死ぬよ！

急性肺血栓塞栓症

血栓溶解薬？

- 軽症にはやらない。小さい血栓溶かしても利益少ない。
- 利益 VS 出血リスク

誤嚥性肺炎

抗菌薬？

⇒回復、退院

やっと、終了

4群 肺血栓塞栓症

5群 フィラリア症

6群 多因子？



終了