

2018年 志学会セミナー

ショックを制するものは、 救急を制する

TRVA夜間救急動物医療センター
中村 篤史 先生



志学会

平成30年6月3日（日） 14：00～18：00
新大阪丸ビル新館

ショックを制するものは、救急を制する



TRVA夜間救急動物医療センター
中村 篤史

はじめまして 中村 篤史 です



北里大学出身
東京大学動物医療センター 内科
酪農学園大学附属動物病院 内科
埼玉県岩槻区の開業病院にて勤務医
2011年よりTRVA夜間救急動物医療センター院長
2013年ペンシルバニア大学 ECC 研修
2014年カリフォルニア大学デービス校 ECC 研修
2015年サンフランシスコADOBE.A.H ECC 研修

年齢：38才 出身：広島県
趣味：サーフィン（完全に丘サーファーですが！）



本日のメニュー

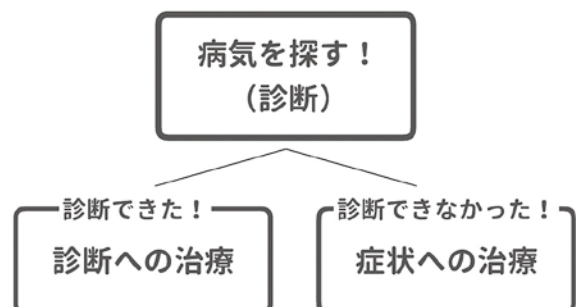
- 遭遇率No.1 腹腔内出血へのアプローチ
- 知ってるか知らないかが生死に関わる心タンポナーデ
- 絶対見逃せない救急疾患、胃捻転の攻略法
- 60分で心肺蘇生の極意を知る



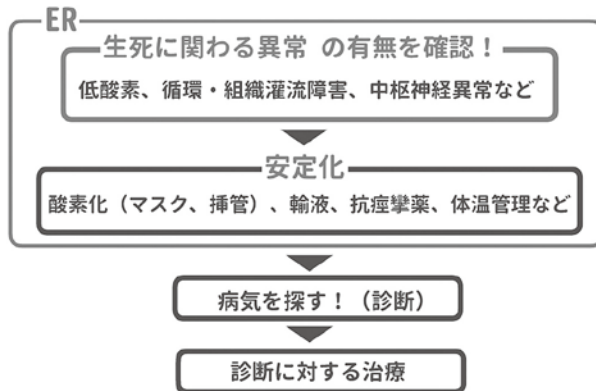
救急診療とは？



一般的な診療スタイル



救急診療スタイル



なかでも、循環不全（ショック）が難しい！

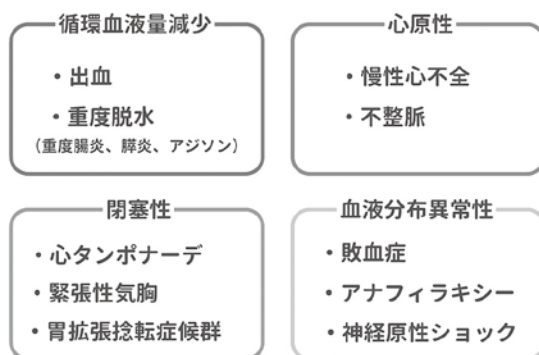
循環・組織灌流
(ショック)



呼吸

中枢神経

ショックを引き起こす病態



命に関わる病態とは？



呼吸器の障害

Airway Breath

循環・灌流の障害

Circulation

中枢神経の障害

Disfunction of CNS

ショックとは、



ショックの認識

以外と身近な疾患

わかりにくく、見落とされやすい

確実に死に向かっている状態

遭遇率No.1 腹腔内出血へのアプローチ



Case 1

元気消失、嘔吐、流涎

Profile

ラブラドル・レトリバー

10歳 避妊雌

既往歴 なし



ER Case Conference

身体検査所見

T: 37.5 °C P: 168 回/分 R: 60 回/分



呼吸状態：やや浅速
脈質：正常～やや強い
意識レベル：鈍磨（起立可能）
腹囲膨満、腹部痛なし

ER Case Conference

血液検査所見

WBC	10700 / μ l	BUN	16.0 mg/dl	TP	6.0 g/dl
RBC	5.57 10^6 / μ l	CRE	1.5 mg/dl	ALB	2.8 g/dl
Ht	40 %	Na	148 mEq/l	GOT	22 IU/l
Hb	12.6 g/dl	K	4.3 mEq/l	GPT	27 IU/l
PLT	28.2 10^3 / μ l	Cl	122 mEq/l	ALP	96 IU/l
CRP	0.35 mg/dl	GLU	106 mg/dl	T-cho	122 mg/dl
		Ca	10.2 mg/dl	v-LIP	82 IU/l

ER Case Conference



粘膜白っぽいから、貧血かと思ったあ
PCV40%だし、胃腸障害だったのかな



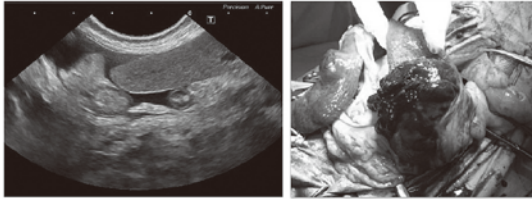
まだ吐くようなら、明日は画像検査で！
補液と吐き気止め打っておきましょう！



先生、なんか動かなくなってきました
様子がおかしいので、
連れて行ってもいいですか？

診断

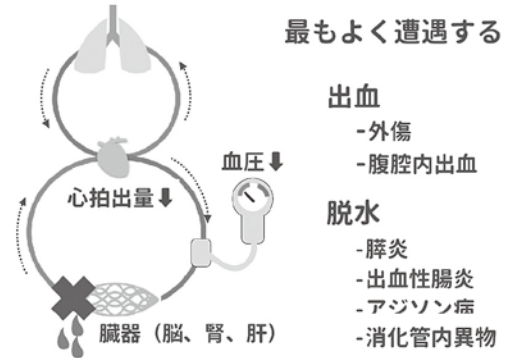
脾臓破裂による腹腔内出血



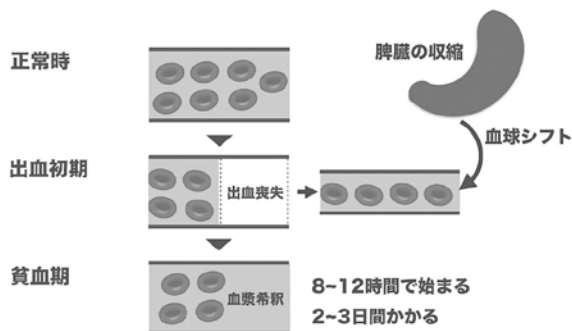
ER Case Conference

循環血液量減少性ショック

最もよく遭遇する！



出血の初期は、貧血が起こりにくい



代償期の反応



数分以内	1 時間以内	48時間以内
カテコラミン コルチゾール 毛細血管	アンギオテンシン バソプレシン	アルドステロン ADH
心拍数増加 血管収縮 エネルギー源	末梢血管の収縮 (重要な組織に血流を送る)	循環血液量を増やす

Elizabeth T, Pasha A. J Shock Pathophysiology Compendium 2013

代償期でもシッポは見えている！



カテコラミンによる 心拍数の上昇



アンギオテンシンによる 可視粘膜蒼白



脳虚血による 意識レベル変化

可視粘膜蒼白の2つの状態



1 貧血のため



2 末梢血管収縮のため



ショック と 血圧 の関係

- 代償期には何を代償するのか？ -

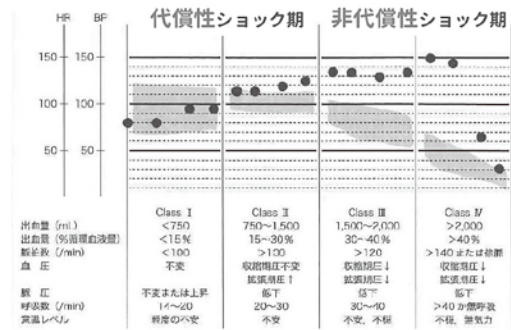
異常が起こっても！

代償期 = 血圧 を 維持 = 組織灌流を維持
(心拍数↑、末梢血管収縮)

血圧低下 = ショック
という認識では、手遅れ！

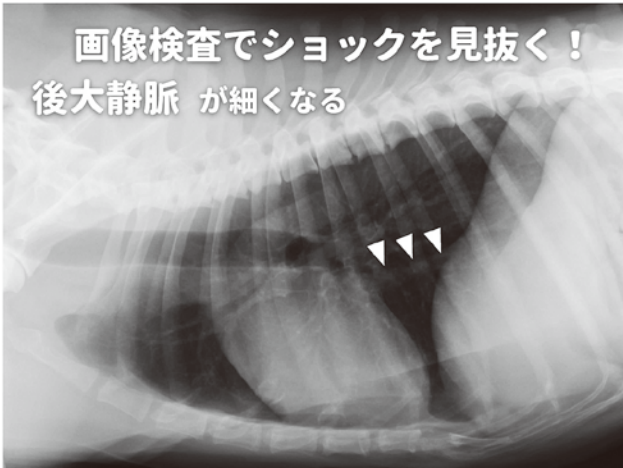


出血性ショックにおける血圧と心拍数の関係



血圧： ■ 心拍数： ●

画像検査でショックを見抜く！
後大静脈 が細くなる



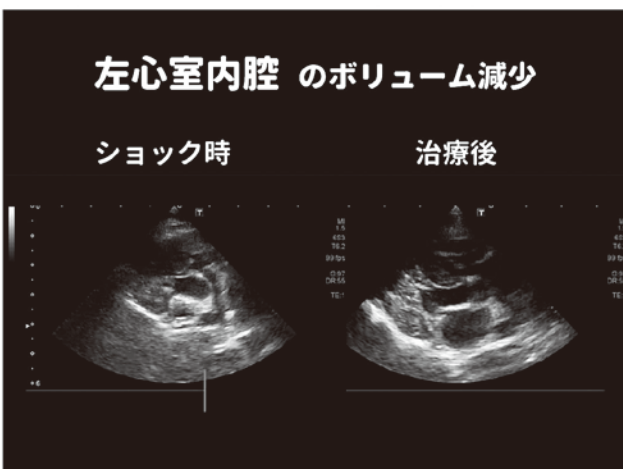
画像検査でショックを見抜く！
心臓サイズ の狭小化



左心室内腔 のボリューム減少

ショック時

治療後



循環不全へのFAST

意識レベル、心拍数、粘膜色



このタイミング

まず、FAST!

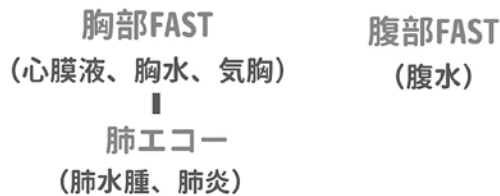
血液検査 レントゲン エコー

外傷時の迅速超音波検査

FAST

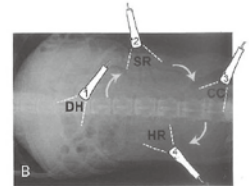
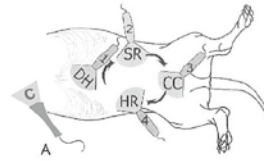
Boysen SR. 2004

Focused Assessment with Sonography for Trauma



循環不全症例に対するFAST

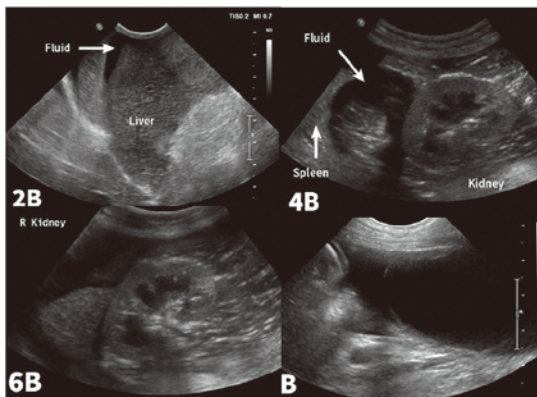
心臓 1箇所 + 腹 4箇所



※立位でも実施可能（無理に仰向けにしない！）

Luciano et al. JVECC 2009, © FASTvet.com 2014

腹部FAST 4ヶ所



ショック+腹水=刺す！

PCV 5 %以上の血液

-腹腔内出血



薄く濁っている
(変性漏出液)

-心不全
-心タンポナーデ



透明
(漏出液)

-低アルブミン



濁っている
(浸出液)

-感染性腹膜炎



腹腔穿刺

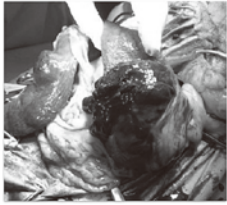


出血性ショック 診断編

- 代償期のバイタルサインの変化でとらえる
- 血圧低下 = ショック では遅い
- PCVで出血量を判断しない！



治療プランは？



- ① 必要であれば、輸液
- ② 輸血の検討
- ③ 止まらない出血は、止血

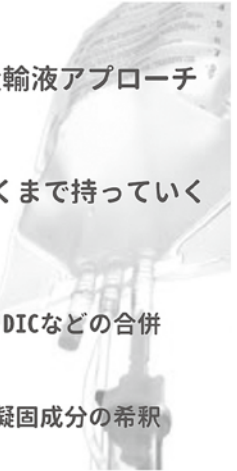
医学

医学領域における過去の大量輸液アプローチ

- ・ 大量の晶質液の輸液
- ・ 目標血圧を正常血圧近くまで持っていく

このアプローチの問題点

- ・ 浮腫、急性肺障害（ALI）、DICなどの合併
- ・ 止血血餅を剥がしてしまう
- ・ 貧血の進行、血小板希釈、凝固成分の希釈



医学

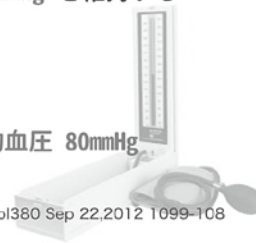
医学領域における近年のアプローチ①

低血圧許容（Permissive hypotention）

止血まで収縮期血圧 80~90mmHg を維持する
輸液はなるべく控える

★ただし、頭部外傷では、平均血圧 80mmHg

Lancet Vol380 Sep 22,2012 1099-108



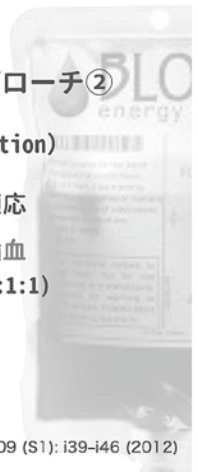
医学

医学領域における近年のアプローチ②

止血蘇生（Haemostatic resuscitation）

- ・ 大量出血が考えられる場合に適応
- ・ 輸液ではなく、血漿を含んだ輸血（濃厚赤血球：血漿：血小板=1:1:1）
- ・ トラネキサム酸の早期投与
- ・ 低体温の予防

British Journal of Anaesthesia 109 (S1): i39-i46 (2012)



医学を参考にした初期治療の考え方

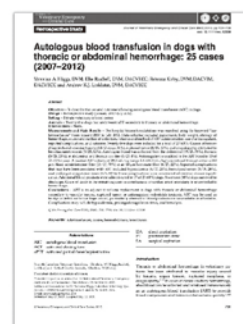
低血圧許容（Permissive hypotention）

- ・ 目標血圧は、収縮期：80~90mmHg
- ・ 大量輸液は、有害の可能性（特に外科処置を行わない場合）

止血蘇生（Haemostatic resuscitation）

- ・ 血液が潤沢にあれば、早期の全血輸血
- ・ 早期のトラネキサム酸投与は行うべき！
- ・ 低体温には注意する！

自己血輸血やるべきか？



この論文ではやるべき？

生存退院 **17** 症例/25

問題点

- ・ 溶血
- ・ クエン酸中毒（低Ca）
- ・ 血液凝固異常
- ・ 腫瘍の播種？

Veronica A. Higgs Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 25(4) 2015



自己血輸血の注意点

①抗凝固剤（クエン酸Ca）

貯留血は凝固しにくい
低Ca血症
100mlに5~7ml 目安

②必ずフィルターを使用

血餅などをトラップ

輸液プランは

評価

循環血液減少性ショック 非代償期

血圧：75/52(63)

組織灌流のボーダーライン：MAP 60mmHg

何を？：生理食塩水

どれだけ？：10ml/kg を15分で

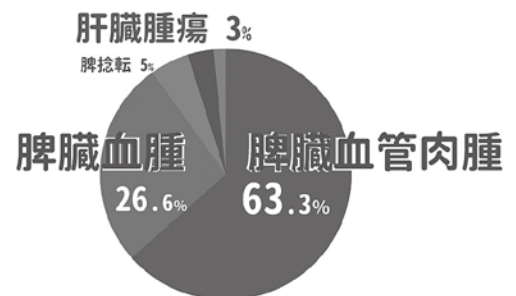
投与後変化：血圧：87/55(66)
粘膜色改善



外科手術



脾臓腫瘍 vs 肝臓腫瘍



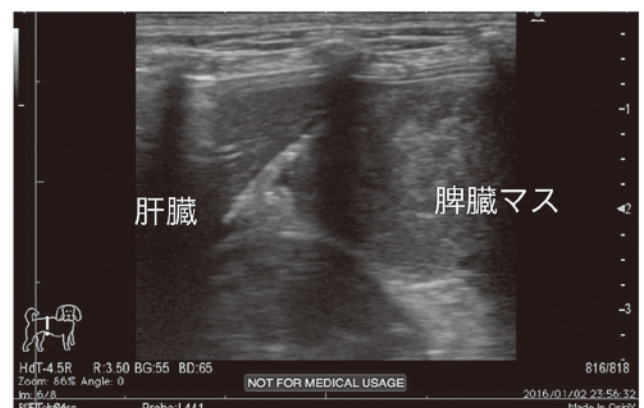
Prognosis for Acute Nontraumatic Hemoperitoneum in the Dog: A Retrospective Analysis of 60 Cases (2003-2006)
J Am Anim Hosp Assoc. 2009 Mar-Apr;45(2):72-7

脾臓腫瘍の確認



ラテラルの方が見やすいかも

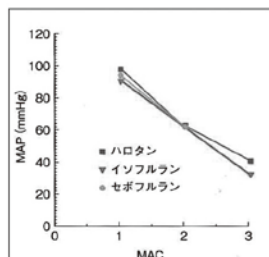
肝臓との境界を確認



出血性ショックに対する麻酔管理

吸入麻酔薬による組織灌流障害

「いかに吸入麻酔薬を減らせるか？」が勝負！



鎮静・鎮痛薬の併用

- フェンタニル
- リドカイン
- ミダゾラム
- ジアゼパム
- NSAIDs など

止血完了とともにボリュームを維持

- 絶好の輸血タイミング
- 高張食塩水の投与
- 人工膠質液の投与

腫瘍の位置とアプローチ

【脾頭部】

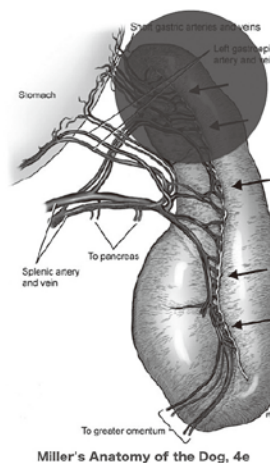
★慎重に牽引する

切開線

剣状突起～臍下1~2cm

癒着の可能性部位

- 短胃動静脈
- 脾臓左葉
- 胃



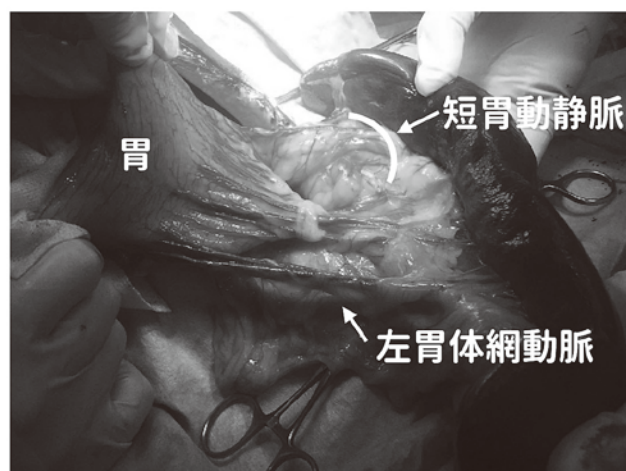
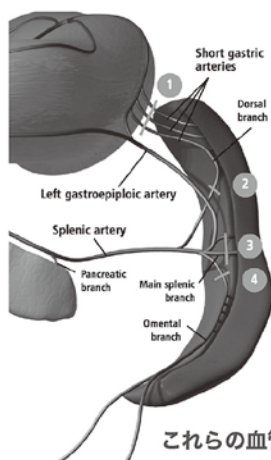
Miller's Anatomy of the Dog, 4e

脾臓摘出のポイント

3つの動脈

最も血液供給量の多い脾動脈
間に入る、左胃-大網動脈
最も頭側の短胃動脈

これらの血管をどれだけ早くクランプ出来るか



脾臓摘出と不整脈



脾臓摘出症例の 44%

Marino D et al, Vet surge., 23 1994

リドカイン：犬の推奨容量

2mg/kg ゆっくりボラスIV

その後、25-80 µg/kg/min CRI

改善しない場合：マグネシウム補正、カリウム補正

2-3mEq/kg (30mg/kg) を緩徐にIV

Small Animal Surgical Emergency October 2015, Wiley-Blackwell

術後モニタリングのポイント



3つの臓器灌流パラメーター

脳灌流 → 意識レベル

腎灌流 → 尿量

皮膚灌流 → CRT、粘膜色

+

バイタルサイン

(心拍数、血圧、呼吸数、体温)

治療編のポイント

- 初期輸液はしっかり！過剰輸液にしない
- 低血圧許容と止血蘇生を参考にする
- 麻酔管理と灌流モニタリングが鍵



総まとめ

- ショックは、短時間で死に至る救急疾患
- バイタルでの認識が最重要
- 出血性ショックは、輸液、止血、輸血！



- 知ってるか知らないかが生死に関わる心タンポナーデ



主訴 「散歩中にふらつく」



マルチーズ 13歳
去勢オス

M&M Case Conference

身体検査所見

T : 37.8 °C P : 155 回/分 R : 45 回/分

Airway & Breathing

聴診：心音、肺音の異常なし

Circulation

可視粘膜 & CRT 評価できず

Dysfunction of Neurological system

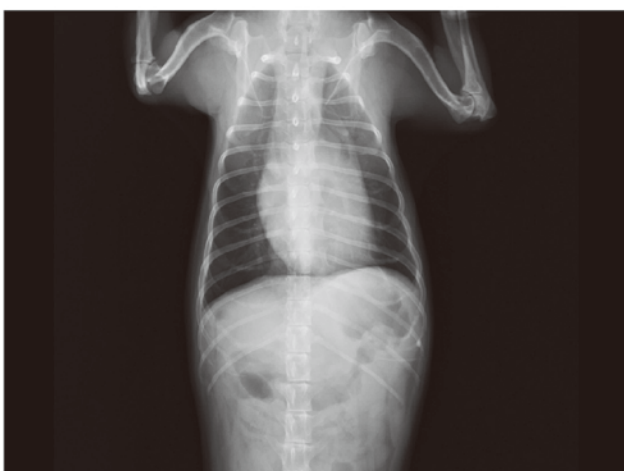
歩様：明らかな異常無し、ナックリングなし

M&M Case Conference

血液検査所見

WBC	10300 / μ l	BUN	40.6 mg/dl	TP	5.2 g/dl
RBC	5.57 10^6 / μ l	CRE	1 mg/dl	ALB	2.7 g/dl
Ht	40.4 %	Na	142 mEq/l	GOT	266 IU/l
Hb	13.6 g/dl	K	4.3 mEq/l	GPT	333 IU/l
PLT	21.9 10^4 / μ l	Cl	106 mEq/l	ALP	1134 IU/l
CRP	3.5 mg/dl	GLU	453 mg/dl	CPK	374 IU/l
		Ca	9.3 mg/dl		

M&M Case Conference



DD

鑑別疾患

- 頭蓋内疾患
- 脊髄疾患
- 肝疾患
- 糖尿病関連性疾患 など

M&M Case Conference

Tx

治療プラン

- ・入院にて経過観察
- ・静脈点滴（ビタミン剤）
- ・抗生剤

M&M Case Conference

退院時にアクシデント



静脈留置抜去時に興奮後奇声をあげた

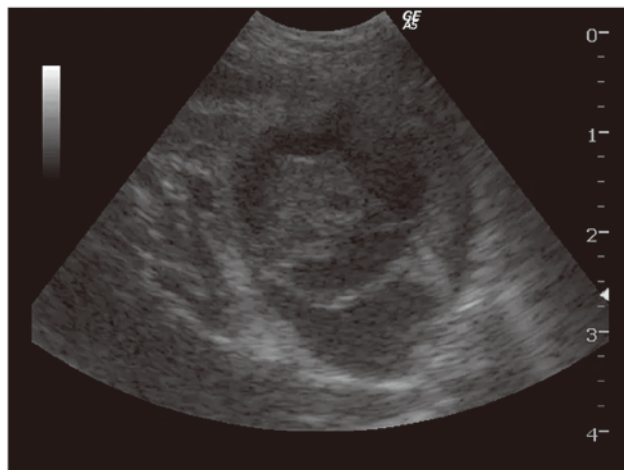
虚脱 ▶ 徐脈 ▶ 呼吸停止

M&M Case Conference

いきなり訪れた、CPR!どうする！

- ①静脈留置
- ②気管挿管
- ③心電モニター設置
- ④心エコー検査
- ⑤心臓マッサージ

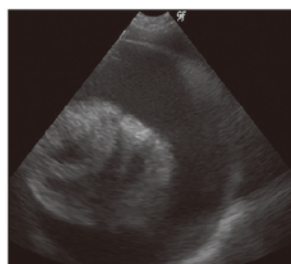
M&M Case Conference



Dx

診断

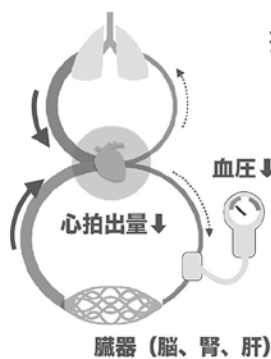
心タンポナーデによる
閉塞性ショック



M&M Case Conference

閉塞性ショック

捻れ、圧迫を解除！

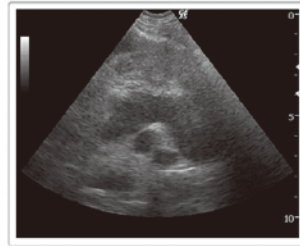
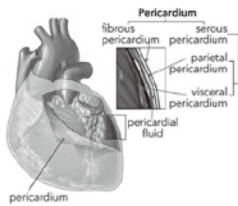


心タンポナーデ
胃捻転
緊張性気胸
肺血栓塞栓症

臓器（脳、腎、肝）

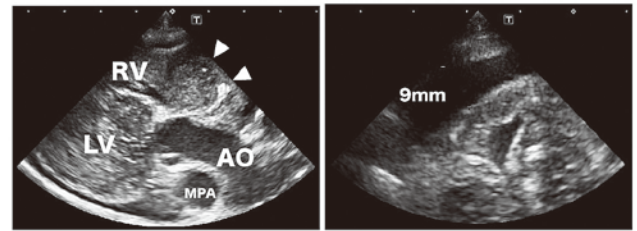
心タンポナーデの病態

心外膜は、硬くて伸びない！



絶対に！量で判断しないこと！

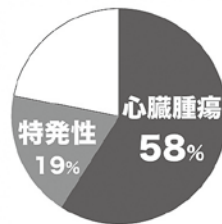
たった、これだけでもショックに！



トイ・プードル 12Y 避妊メス
主訴：急に倒れて、ぐったり

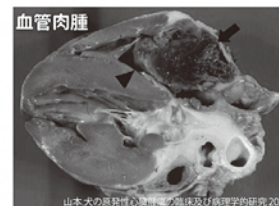
心タンポナーデの原因

- 心臓腫瘍
- 特発性心膜液貯留
★ ゴールデン・レトリバー (オス)
- 弁膜症に伴う左心房破裂
- 血液凝固異常
★ 殺鼠剤中毒・フォン・ウィルブラント病
- 外傷



Berg R, et al JAAHA 1984

心臓腫瘍は、どこにあるか が大切！

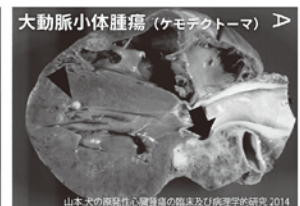


右心房腫瘍をみたら

血管肉腫 88% (35/40)

大動脈小体腫瘍
リンパ腫
異所性甲状腺ガン
中皮腫
肉腫

MacDonald KA, 2009 J Am Vet Med Assoc.



心基底部腫瘍をみたら

大動脈小体腫瘍 39.1% (9/23)

異所性甲状腺ガン 26.1% (6/23)
中皮腫 21.7% (5/23)
血管肉腫 13% (3/23)

MacDonald KA, 2009 J Am Vet Med Assoc.

心臓腫瘍を見たら、脾臓も確認！

心臓の血管肉腫



29%で脾臓にも発生
(9/31)

脾臓の血管肉腫



8.7%で心臓にも発生
(2/23)

Boston SE, 2011. J Am Anim Hosp Assoc.

臨床症状は？

Beckの3徴(医)

- 心音微弱
- 頸静脈怒張
- 低血圧

TABLE 2. Physical Findings	Present	Absent
Heart rate ≥ 100 beats/min	36 (64%)	20 (36%)
Systolic blood pressure ≥ 100 mm Hg	36 (64%)	20 (36%)
Pulse pressure ≥ 40 mm Hg	36 (64%)	20 (36%)
Paradoxical	1 (2%)	12 (22%)
Average 49 mm Hg (n = 50)	6 (12%)	44 (88%)
≥ 100 mm Hg	27 (54%)	23 (46%)
≥ 40 mm Hg	27 (54%)	23 (46%)
Diminished heart sounds	19 (34%)	37 (66%)
Respiratory rate ≥ 20 /min*	45 (80%)	11 (20%)
Hepatomegaly	31 (55%)	25 (45%)
Peripheral edema	12 (21%)	44 (79%)

*One patient was intubated.

Guberman BA, 1981 Circulation

嘔吐 が 心膜液貯留の前兆に !?

Brief Clinical Communication

Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 27 (2017) 250–254

Prevalence of vomiting in dogs with pericardial effusion

Rachel Fahey, DVM; Elizabeth Rotzski, DVM, DACVECC, DACVIM; April Paul, DVM, DACVECC and John E. Rush, DVM MS DACVIM, DACVECC

51%

(25/49頭)

- 虚脱や脱力に先行
- 消化管の循環障害
- 横隔膜神経→嘔吐中枢

Beck から Shock へ

Beckの3徴(医)

- 心音微弱
- 頸静脈怒張
- 低血圧

Shockの3徴

- 粘膜色
- 心拍数 (頻脈)
- 意識レベル



粘膜蒼白には、2つの理由があった！

正常



① 貧血



② 末梢血管収縮



心タンポナーデ 診断



- 聴診での心音微弱
- 胸部レントゲン
- 心電図
- 心エコー (FASTエコー)



粘膜色、心拍数、意識レベル



このタイミング

まず、FAST!

血液検査

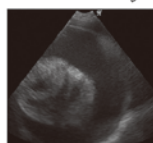
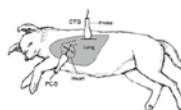
レントゲン

エコー

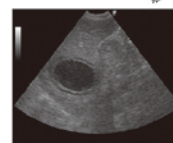
FAST

FAST : Focused Assessment with Sonography for Trauma

心臓 1箇所 + 腹 4箇所



心膜液貯留 (タンポナーデ)



急性のうっ血に伴う胆嚢壁浮腫

心タンポナーデ 治療



- Ⅰ 心膜液抜去
- Ⅰ 静脈点滴
- Ⅰ 抗不整脈薬の投与

静脈確保

輸液処置

10ml/kg/h以上で実施すべき

ただし、うっ血性心不全による左房破裂は禁忌

抗不整脈薬

リドカイン 2mg/kg

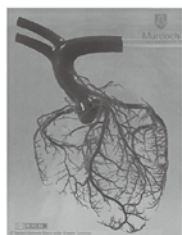
(最大 8mg/kg)



POINT 1

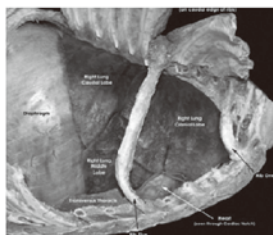
2つの理由で右から決まり！

冠血管に当たりにくい！



Online Veterinary Anatomy Museum

右前-中葉間には隙間がある



POINT 2

広範囲に局所麻酔を実施

広範囲に皮下浸潤



縦に胸膜へ



リドカイン 0.9ml + メイロン 0.1ml

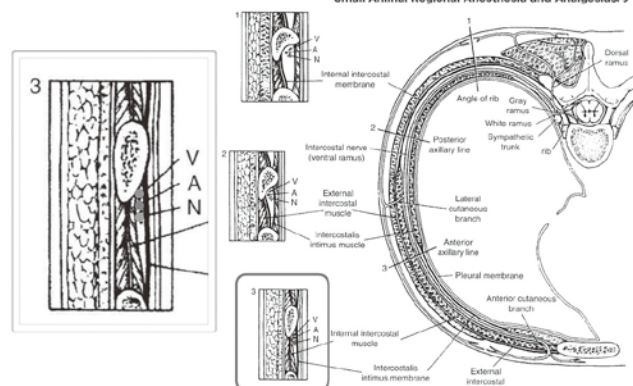
POINT 3

エコーで穿刺ラインの確認



心膜穿刺時の注意点

Small Animal Regional Anesthesia and Analgesiaより

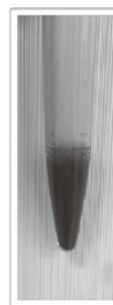


心膜穿刺後、虚脱、胸が赤くなっている

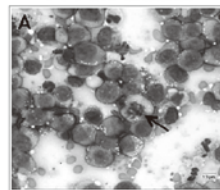


心膜液って何かわかるの？

心膜液精査での診断率は、**7.7%** である！ Cagle LA. 2014 J Vet Intern Med.

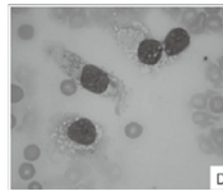


リンパ腫（心膜液）



Cardiac Lymphoma and Pericardial Effusion in an American Bulldog
Cornell University College of Veterinary Medicine

血管肉腫（FNA）



Vet Comp Oncol. 2015 Sep 30.

猫の心膜液貯留

75% が 慢性心不全

Table 1. Assumed cause of pericardial effusion.

Assumed Cause of Pericardial Effusion	Number	Total %
Congestive heart failure (other causes ruled out)	81	55.5
Congestive heart failure versus other	15	10.3
Congestive heart failure/valvular overload	14	9.6
Opportunistic	12	8.2
Neoplasia	8	5.4
Idiopathic	6	4.1
Uremia versus fluid overload	5	3.4
Thyroid cardiac myopathy	3	2.1
Idiopathic with FIP suspected	1	0.7
Pericarditis/peritoneal diaphragmatic hernia	1	0.7
Total	146	100

FIP, feline infectious peritonitis.

J Vet Intern Med 2007;21:1002-1007

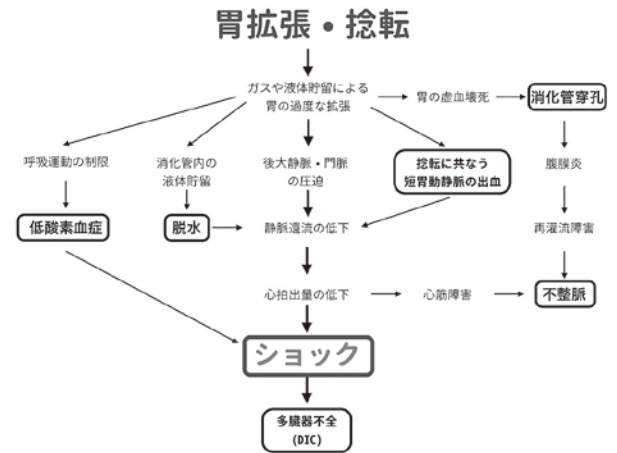
心タンポナーデのポイント

- 心タンポでの虚脱は、超救急である
- バイタルサインからのFASTで診断する
- より安全な穿刺のポイントを押さえる



絶対見逃せない救急疾患、胃捻転の攻略法



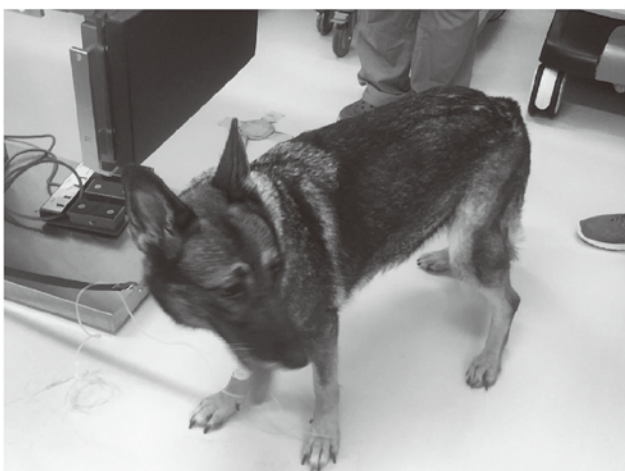
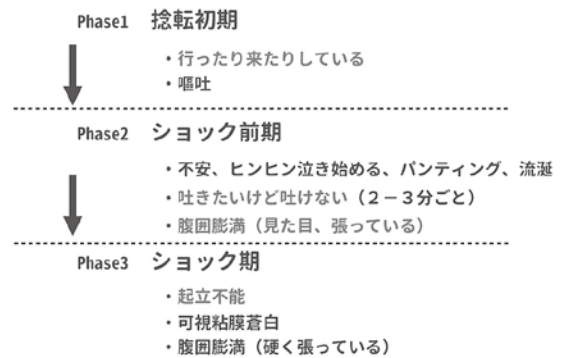


GDVの クリティカル ポイント とは？

- ・ **ショック** に伴う 循環不全
- ・ アシドーシス
- ・ 不整脈



3つの過程を知っておく！



GDVへの 7つのステップ

10 min



①来院 (身体検査)

②レントゲン検査

③静脈輸液&検査

④経皮的胃腔穿刺

⑤ホースによる胃ガス抜去

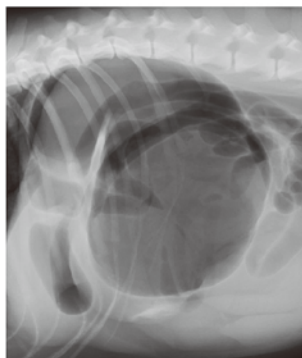
⑥開腹による捻転整復・胃固定

⑦術後管理

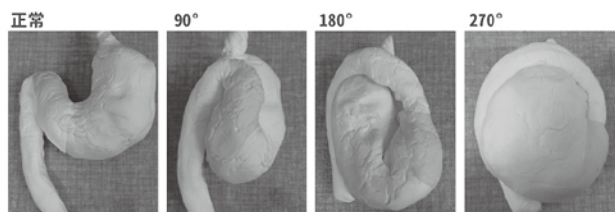
GDVを診断する

診断：ラテラル像

- ・捻転ライン
- ・逆C型
- ・ポパイアーム

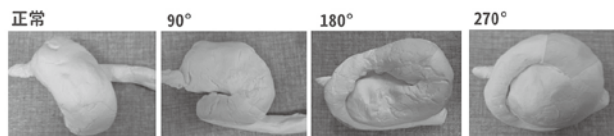


幽門洞の位置に注目！



自分の十二指腸を手で持って回してみてください！

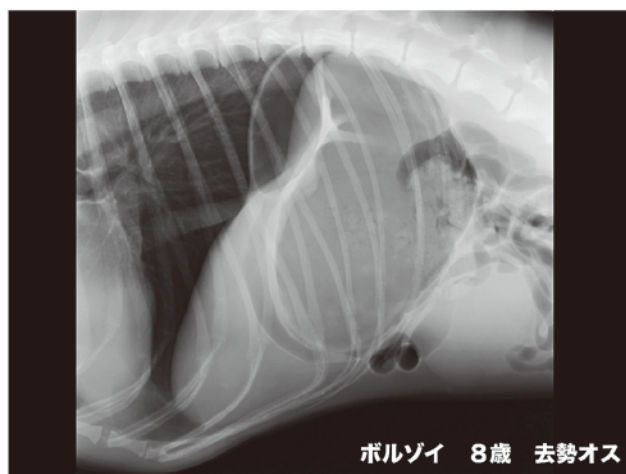
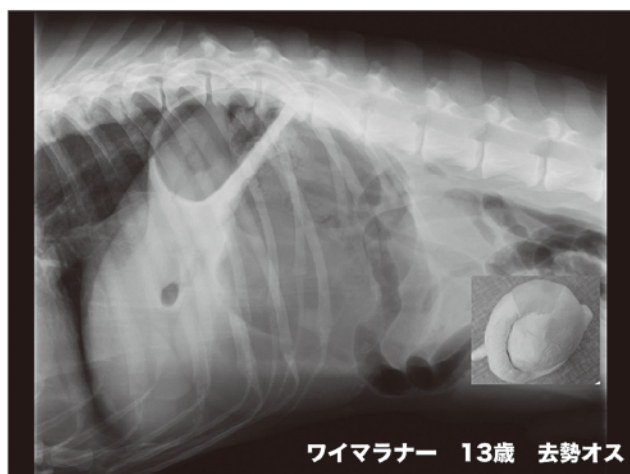
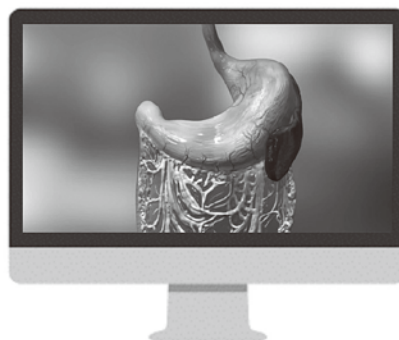
ラテラル像では、診断（読影）のイメージ

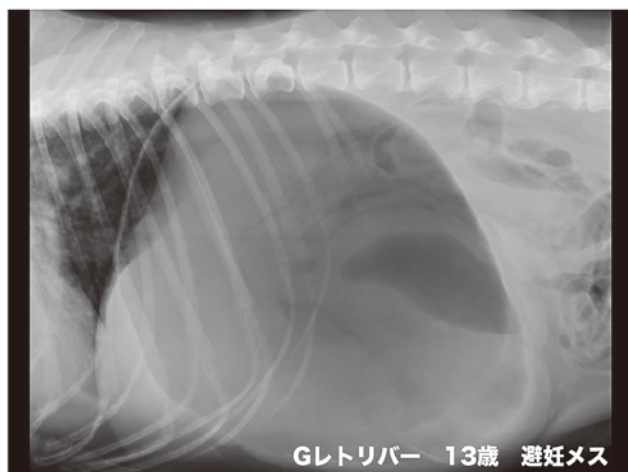
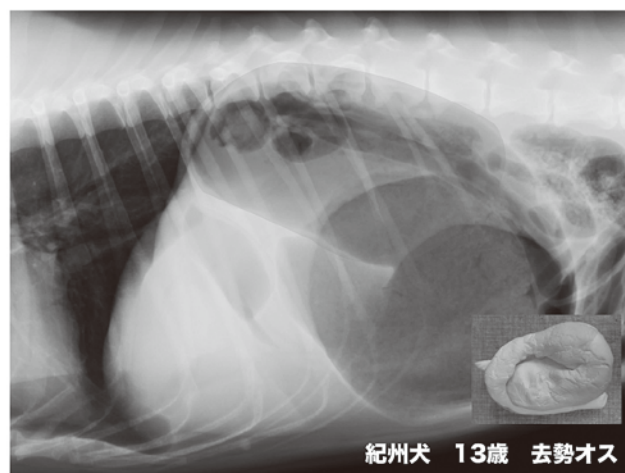
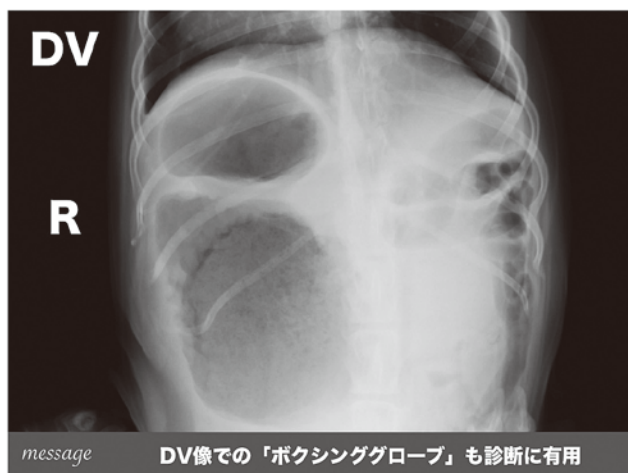


幽門洞が背中へ動く！

幽門洞の位置に注目してください

YouTube GDV





胃捻転と胸部レントゲン所見

Retrospective Study *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 2012; 22(1): 41-47
doi:10.1111/j.1474-5400.2011.00522.x

Preoperative thoracic radiographic findings in dogs presenting for gastric dilatation-volvulus (2000–2010): 101 cases

Jaime L. Green, DVM; Dorothy Cizinska Brown, DVM, MSCE, DACVS
and Kimberly A. Agodi, DVM, MS, DACVS



レントゲン所見	パーセンテージ (%)
後大静脈の狭小化	40%
食道拡張	39%
小心症	34%
誤嚥性肺炎	14%
心拡大	5%
肺の結節性陰影	4%
肺水腫	2%
etc	

血液検査で優先されるべき項目

- ・これから麻酔をかけることを想定したもの
- ・多臓器不全（DIC含む）を想定したもの
- ・乳酸値と予後予測



GDVの重症度評価

乳酸値①

6mmol/l (54 mg/dl) 以上で予後不良
(58%のみ生存)

*6mmol/l (54 mg/dl) 以下は生存率99%

重度低灌流、胃粘膜壊死の可能性

GDVの重症度評価

乳酸値②

9mmol/l 以上で予後不良（54%のみ生存）

* 9mmol/l 以下は生存率90%

初期治療後の乳酸値クリアランス（減少率）

42.5%以上の改善率 : 生存率100%

42.5%以下の改善率 : 生存率15%

Zacher LA et al. J Am Vet Med Assoc. 2010. Association between outcome and changes in plasma lactate concentration during presurgical treatment in dogs with gastric dilatation-volvulus: 64 cases (2002-2008).

最初にやるべき！

ショック からの脱却する2つポイント

輸液 と 胃拡張の解除

ショック時の輸液治療

“Shock Dose” の1/3~1/4を
小分けに投与して、反応を見る！

Silverstein DC. In Silverstein DC, Hopper K (eds) *Small Animal Critical Care*—St. Louis: Elsevier Saunders, 2009, pp 41-45.



Shock Dose による過剰輸液

- * 肺水腫
- * 全身の浮腫
- * 低体温
- * 胸水・腹水貯留
- * 血液希釈
- * 意識レベルの低下



ショックに対する輸液治療

○ 7.5%高張食塩水

4ml/kg ボーラス投与

晶質液を10~20ml/kg/hで投与



○ 人エコロイド輸液

5ml/kg ボーラス投与

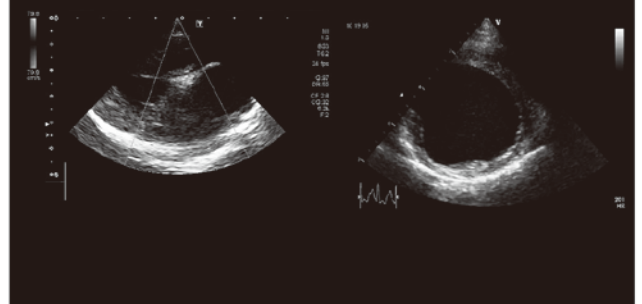
晶質液を10~20ml/kg/hで投与



ただし、輸液の前に心臓にあてる！

僧帽弁閉鎖不全症

拡張型心筋症



簡単に解る！循環不全の指標（輸液指標）

粘膜色、CRT
 心拍数（150回以下）
 意識レベル
 尿量
 血圧（90mmHg以上）
 左心室サイズ
 胸部レントゲン（心サイズ、後大静脈サイズ）
 乳酸値、ScvO₂

経皮的 胃ガス抜去

- ・ 右横臥位
- ・ 13肋骨の腹側



ex) 起立不能、血圧低下

収縮期 < 90mmHg



- ① 静脈留置処置 両側（同時に血液サンプル採取）
- ② 静脈点滴 晶質液 10ml/kg ポーラス投与
- ③ 酸素吸入
- ④ 輸液のオプション 7.5%NaCl or, and コロイド輸液
- ⑤ 経皮腹腔穿刺にてガス抜去へ

ex) 起立不能、血圧低下



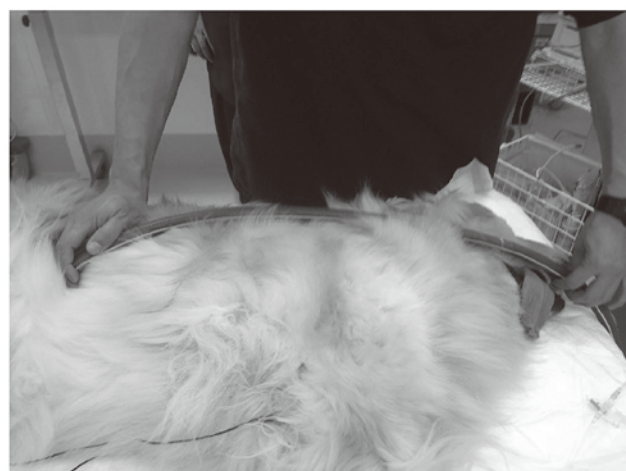
- ⑤ モニタリング
VPCをチェック！ 必要であればリドカイン
- ⑥ 心エコー検査（心筋の動き：FSなど）
FS低下傾向 ドブタミン 5 μg/kg/min
血管収縮薬 ドパミン・ノルアドレナリン

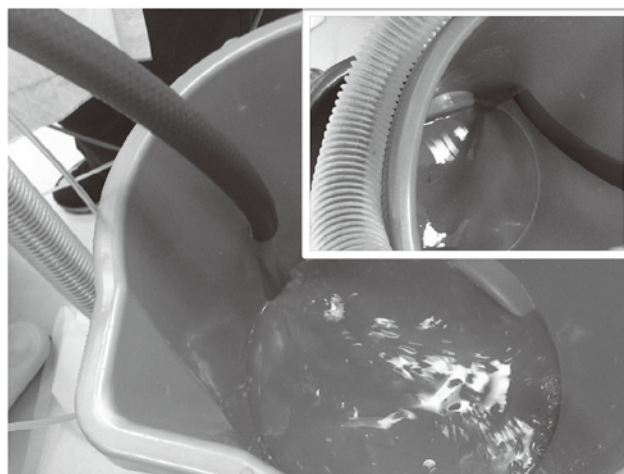
ホースでの胃ガス抜去

-ホームセンターで道具を調達する-



- ・ 洗浄用ホース（1、1.5、2cm）
- ・ 漏斗（ろうと）
- ・ フィーディングシリンジ（50、100ml）
- ・ バケツ





胃洗浄時に生じやすいトラブル



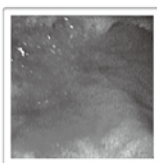
- ① カフが十分に膨らんでいなかった

医原性 誤嚥性肺炎



- ② ホースにマークをしていなかった

医原性 胃粘膜傷害



試験開腹の適応

- ① ホースでの整復が困難
- ② 微量腹水、気腹、腹膜炎が疑われる
- ③ 胃固定を実施し、再捻転を防ぐ

固定なし：80%以上が1年以内に再捻転および死亡
固定あり：再発率 5%以下

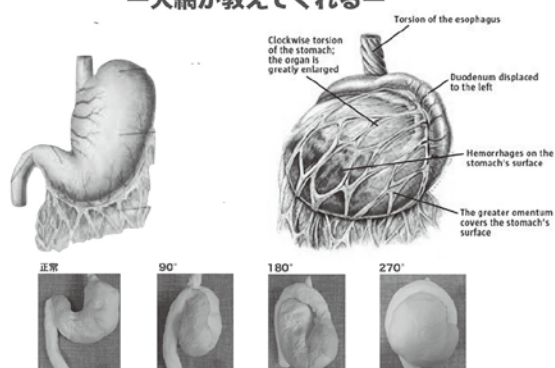
Eggendiner AV, et al. A retrospective study of conservative treatment of gastric dilation-volvulus in the dog. Acta Vet Scand 1995;36:175-184

試験開腹プラン

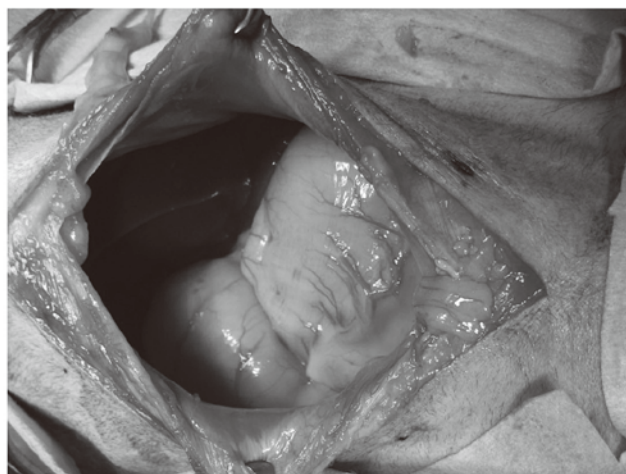
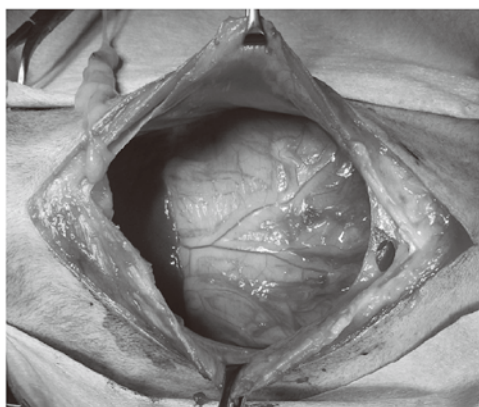
- ① まず胃を戻す
- ② 腹水（腹腔内出血）の確認
- ③ 脾臓の確認
- ④ 胃壁の確認
- ⑤ 胃固定術

捻転の整復

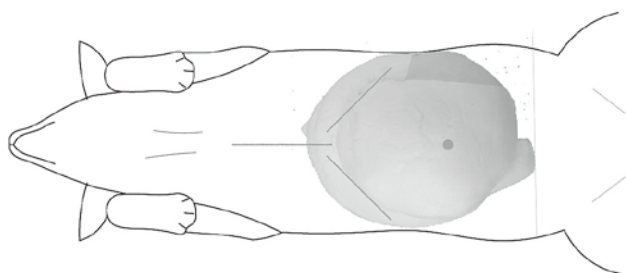
— 大綱が教えてくれる —



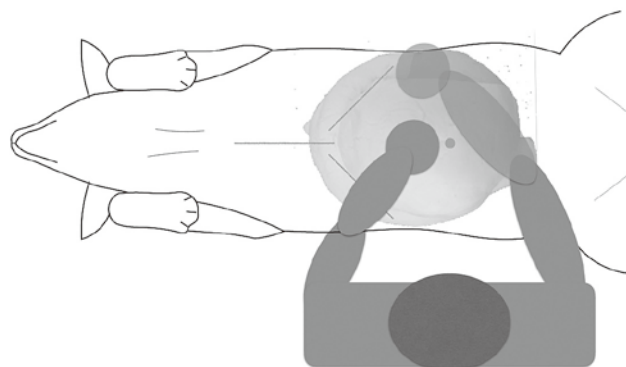
大網が教えてくれる！



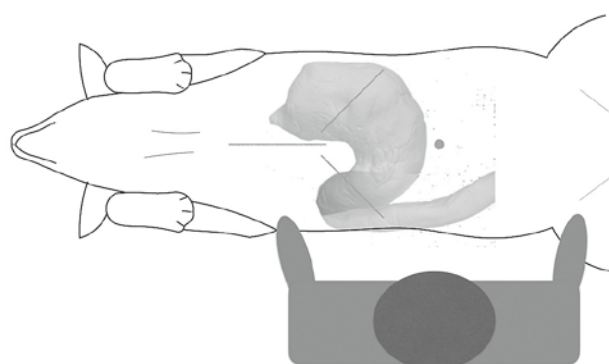
① 捻転の整復



① 捻転の整復



① 捻転の整復



手術中の胃洗浄の実施

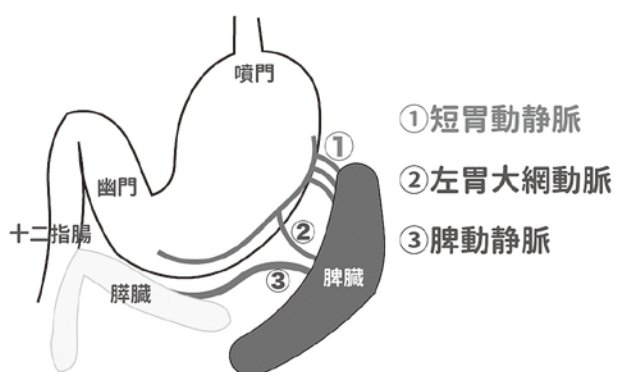




②腹水の確認

- 透明な（薄ピンク）腹水
血管圧迫に伴う漏出液と考える
- 血様腹水
短胃動静脈の断裂を考える
- 濁った腹水
胃・消化管穿孔を考える

腹腔内出血を確認したら、



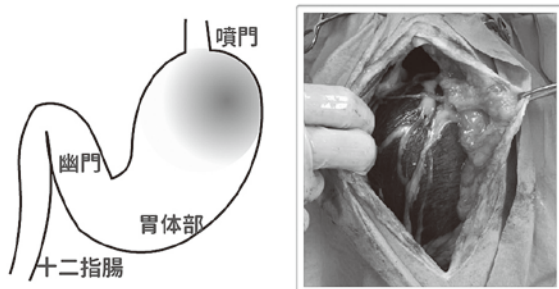
③脾臓の確認



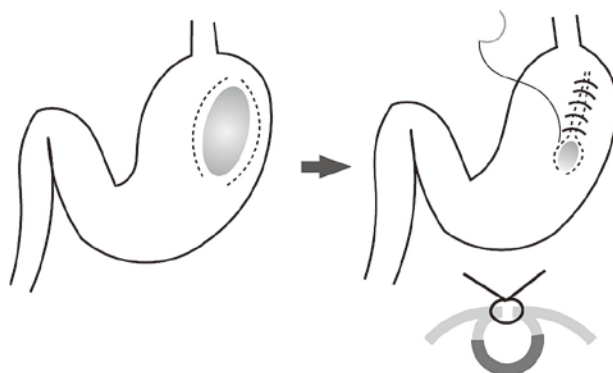
- 出血
- サイズ
- 血管の拍動
- 血栓の有無

④胃壁の確認

- 黒、白、グレー、緑は要注意 -



陥入縫合術



切開胃固定術のポイント

- ・腹壁のどこをどの角度で切開するのか？
- ・胃のどこを切開するのか？
- ・どうやって結紮するのか？



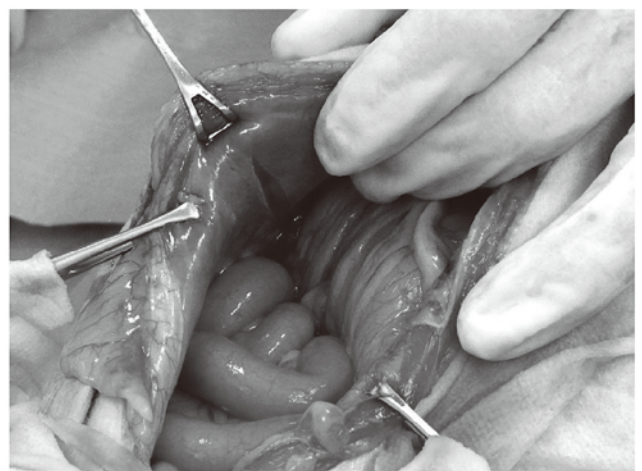
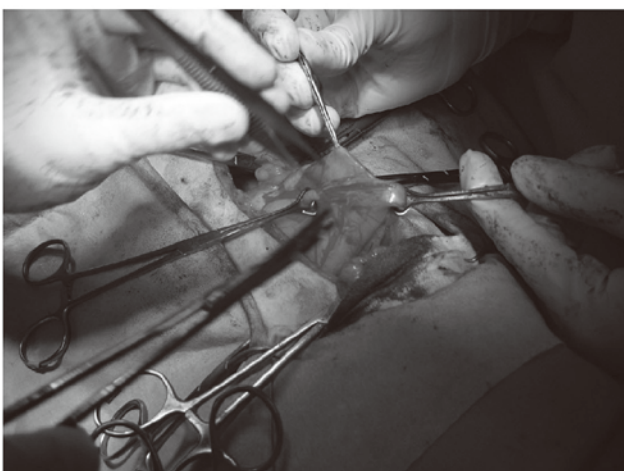
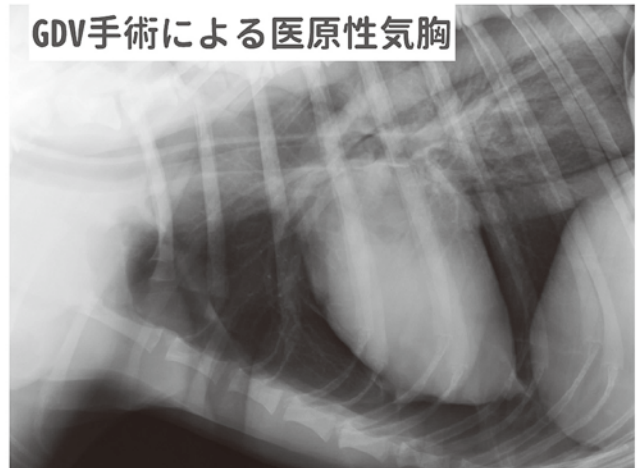
腹壁のどこを切開するのか？

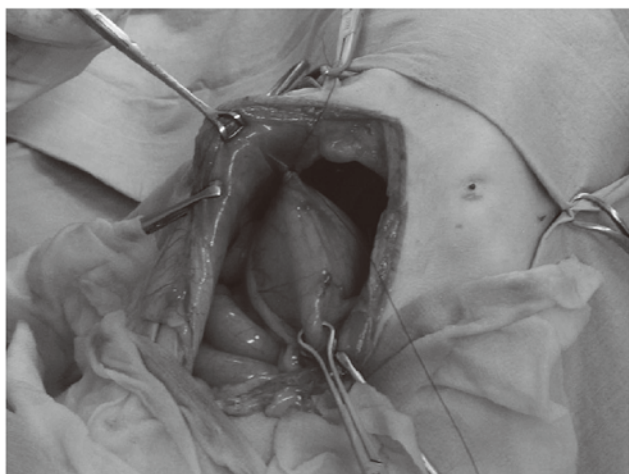


- ・最後肋骨より 2 cm 尾側
(横隔膜より 2~3 cm 尾側)
- ・正中から、3~4 cm
- ・4~5 cm 切開する



GDV手術による医原性気胸





【再発率は？】

切開胃固定術を実施した 40症例



Can Vet J. 2014 Oct; 55(10): 981-984.

再発率 **5** %

(2頭/40)

2頭：単純性胃拡張

ボクサー (9Y)

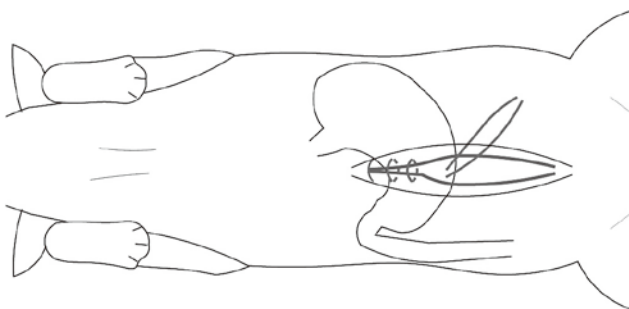
再手術後も繰り返している

G.レトリバー (6Y)

再手術後も繰り返している

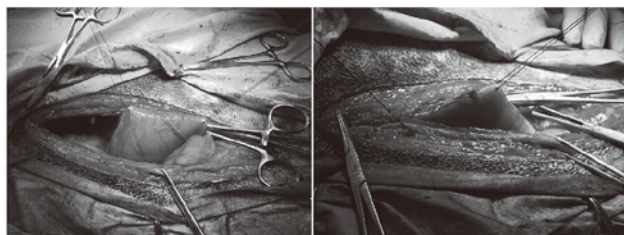
緊急時の固定法

-腹側正中胃固定術-



緊急時の固定法

-腹側正中胃固定術-



注意！次回手術の際に胃切開してしまう可能性

【再発率は？】

正中胃固定術を実施した203症例



Journal of Small Animal Practice (2016) 57, 18-22

再発率 **6.4** %

(13頭/203)

6頭：対症治療（ホースなど）

3頭：再手術

3頭：安楽死

1頭：不明

術後管理で重要なこと

・臓器灌流状況

・心室期外収縮

・術後の合併症



GDV症例の40%でVPCが生じる

①来院時

②麻酔中（捻転解除後）

③麻酔後



術前から不整脈が認められる症例は予後不良：38% 6/16).

Factors associated with perioperative mortality in dogs with surgically managed gastric dilatation-volvulus: 137 cases (1988-1993).
Brouman J, et al. J Am Vet Med Assoc. 1996 Jun 1;200(11):1553-8.

VPC（心室性期外収縮）

- ① 十分な輸液と酸素化
- ② リドカイン リドカイン中毒 運動失調、眼振、痙攣、嘔吐、徐脈、低血圧
2-4mg/kgをゆっくりIV(2-3倍量の気管内投与)
CRI : 25-80 μg/kg/min
- ③ K値チェックおよび補正
- ④ Mg値チェックおよび補正
2-3mEq/kg(30mg/kg)を緩徐にIV
- ⑤ プロカインアミド 2-20mg/kg 20分以上かけてゆっくり
- ⑥ プロプラノロール 0.25-0.5mg/kg ポーラスIV 5分ごと

合併症 および 続発症



- ・誤嚥性肺炎
- ・多臓器不全
- ・DIC
- ・肺炎
- ・腸重積、腸間膜捻転

GDVの予後不良因子

- 輸液に反応しない高乳酸血症 × 2
- 脾臓摘出適応症例（うっ血、血栓、壊死） × 3
- 胃壁の壊死、部分摘出適応症例 × 5
- 術前からの不整脈 × 2
- 来院時の重度身体検査異常 × 1
- 入院中の低血圧 × 1
- 感染性腹膜炎および敗血症 × 1
- DIC × 1

胃捻転のポイント

- 初期治療には、減圧と輸液で対応
- 診断は、ラテラル&DV像
- 手術は、①整復→②確認→③固定



『RECOVER』をもとに心肺蘇生を見直そう！

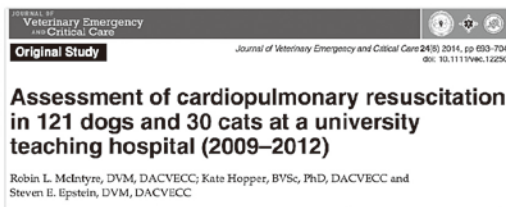
-60分で心肺蘇生の極意を知る-



TRVA夜間救急動物医療センター
RECOVER JAPAN インストラクター
中村 篤史

こんな、心肺蘇生してないですか？

- 留置に夢中で胸部圧迫が止まっている
- ボスミンを皮下や筋注してみる
- 心静止に対し、除細動を行う
- パニックになる



自己心拍再開(ROSC)

犬	猫	犬	猫
58% (70/121)	57% (17/30)	6% (7/121)	3% (1/30)

生存退院

犬	猫
6% (7/121)	3% (1/30)

ROSCってなに？

[定義]



頸動脈、上腕動脈の脈拍が触れるようになった場合

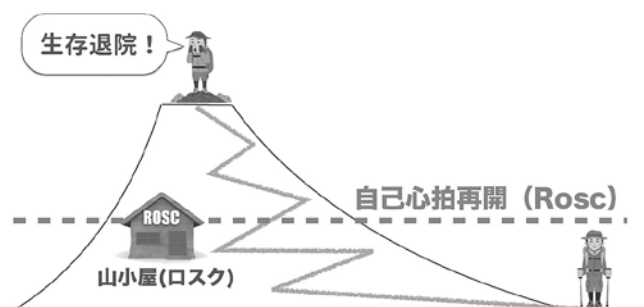
ROSC時に認められる変化

- 脈の触知
- EtCO₂の急激な上昇
- ECGでの洞調律

TRVAのCPR成績

ガイドラインなし	ガイドライン意識	ガイドライン実施
2016.1-9(9M)	2016.10-2017.6(9M)	2017.7-11(5M)
41/53症例	64/104症例	50/71症例
ROSC(自己心拍再開)率		
14.2%	15.6%	30%
退院率		
2.8%	1.5%	4%

ROSC無くして、生存なし！



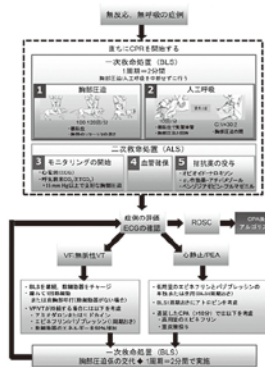
つまり、目標は !?

ROSC率を上げるための 心肺蘇生理論を身につける！

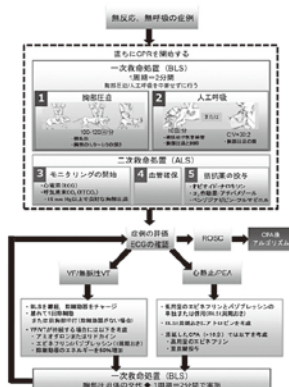


内容

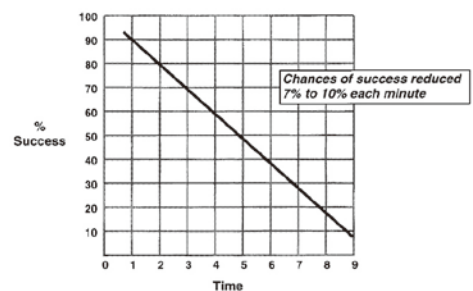
- ① CPRの開始
- ② 胸部圧迫を最優先する
- ③ 気道確保と呼吸管理
- ④ 投薬ルート確保
- ⑤ CPRのモニタリング
- ⑥ 薬剤の選択
- ⑦ VT・VFには、除細動



CPRの開始



1分遅れるごとに、7~10% 蘇生率低下



01

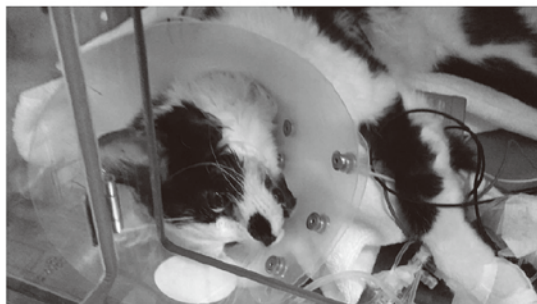


スタートが遅れる、2大原因

①あえぎ呼吸、チェーンストークス呼吸

②PEA（無脈性電気活動）

①あえぎ呼吸、チェーンストークス呼吸



脈なし確認で即座に胸部圧迫

② PEA (pulseless electrical activity)

無脈性電気活動 とは

■ 心電図上は、波形あり！

■ 有効な拍出なし
(脈拍触れない)



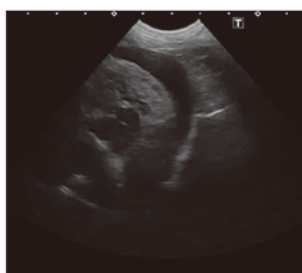
心肺停止の見極め

意識 と 呼吸

(+舌を引っ張る！)

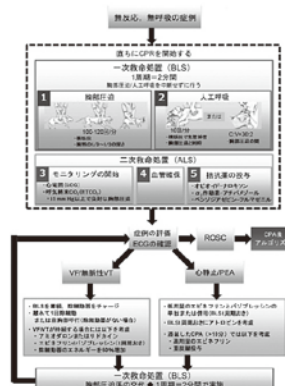


心肺蘇生時の 5 秒 エコー検査
心タンポナーデ

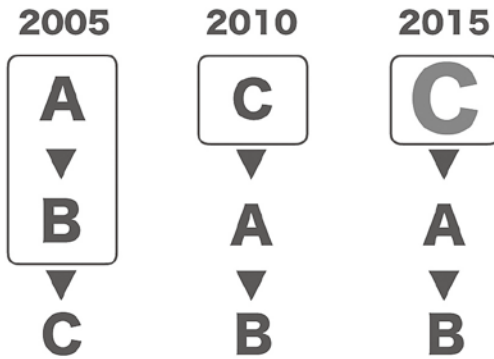


02

胸部圧迫を最優先する



AHA ガイドライン



なぜ心臓マッサージが1番なのか!?

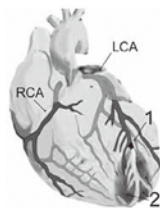
心臓マッサージに期待できる効果とは

- 全身灌流の維持 (30%の維持可能)
- 換気 (肺血流のサポート)
- 心臓の冠血流改善 (圧迫解除時)



脳へ押し出す、心臓へ戻すをイメージ

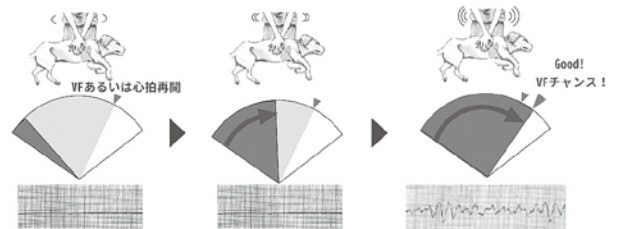
しっかり押して、しっかり戻す!



Compression!

Decompression!

心臓 (冠血流: 心筋) へのエネチャージ!



モニターなどで数秒間
マッサージ中断

7秒以上止めない!



胸部圧迫、10秒間 休むと...

蘇生率

5

%低下

元に戻すまで

45

秒必要

Circulation. 2001 Nov 13;104(20):2465-70.

RECOVER
2012

質の高い心臓マッサージとは、

【I-A】

犬と猫においては 100-120 回/分で胸部圧迫することが推奨される

- 1/3~1/2の深さ! (II a-A)
- 解除不足! (もたれかかり) 【I-A】
- 休まない

体型によって圧迫部位を変える

胸郭が狭い犬種
小型犬



心臓ポンプ理論

圧迫時

心室内圧の上昇

解除時

心室内へ血液流入
冠血管に血液が流れる

体型によって圧迫部位を変える

大型、超大型犬



胸郭ポンプ理論

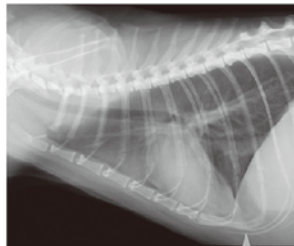
圧迫時

胸腔外に血液流出

解除時

胸腔内へ血液流入

猫は、片手で包み込む



剣状突起

120bpm



正しい姿勢と処置台の高さが重要



よくある、ダメな胸部圧迫の2例

台が高すぎる



疲れてもたれかかる





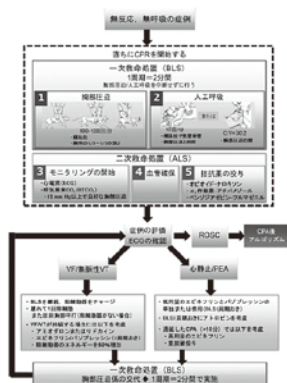
2年前の心臓マッサージ



現在の心臓マッサージ

03

気道確保と呼吸管理



道具を用意しましょう



チューブ！気管にはいってる？

- みる
 - 胸郭の動き
 - 腹囲膨満
 - 気管チューブのくもり、食渣
- きく
 - 胸部聴診
 - 剣状突起部の胃の聴診
- さわる
 - 頸部触診（気管のみ触れるはず）

心停止中の過換気は弊害の宝庫！

過換気

- 静脈還流量の低下
- 冠動脈還流圧の低下
- 脳血管の収縮・虚血

Aufderheide TP. Death by hyperventilation. Crit Care Med 2004; 32:S345-S351.

フラッシュ（薬剤を届ける）の重要性

小型犬・猫 : 10ml

中・大型犬 : 20ml

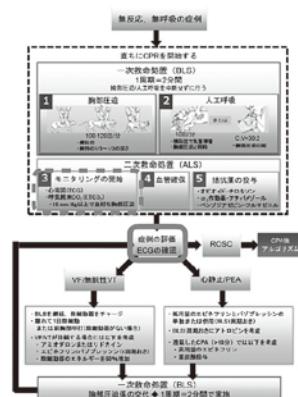
Drobatz K. Cardiopulmonary/cerebral resuscitation (CPCR). *Proc ACVC* 2004.

0.5 ~ 2 ml/kg

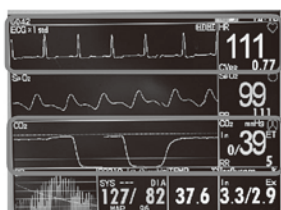


05

CPRのモニタリング



CPRがうまくいっているか否か？



ECGは、次に何をすべきか？を導く

EtCO₂は、ROSCの可能性を教えてくれる

心停止とは？

-心電図のみでは判断しにくい-

心静止 (Asystole)



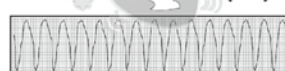
心室細動 (VF)



無脈性電気活動 (PEA)



無脈性心室頻拍 (VT)



RECOVER
2012

ECGなくして、方針なし

【I-C】

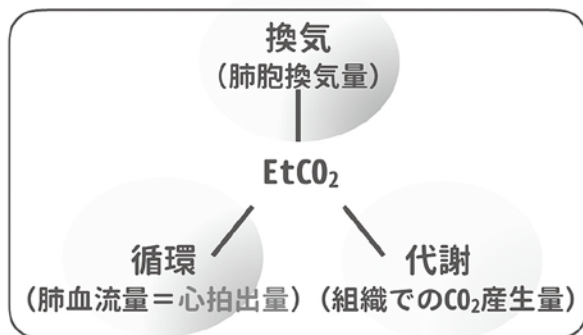
CPRのサイクル間中断時に ECG を評価し、正確な心調律診断を行うことでALS の治療方針を決めることが推奨される

除細動 なのか 血管収縮薬 なのか

胸部圧迫の中断は短く！【IIa-B】

EtCO₂ から何がわかる !?

(終末呼気二酸化炭素濃度)



RECOVER
2012

EtCO₂とROSC率

【I-A】

CPR 中に EtCO₂ モニタリングを ROSC の早期指標に用いる

犬：15mmHg以上

(ROSC率：85% 25/29 有意差あり)

猫：20mmHg以上

J Am Vet Med Assoc. 2009 Jul 1;235(1):50-7.

ROSC が生じると肺血流量が増加することから直後に EtCO₂ が突然上昇するという結論が支持されている。

RECOVER
2012

EtCO₂と心肺蘇生の効果判定

【IIa-B】

CPRの効果判定に用いる

CPR 中の血液灌流が最大となるように救助者が治療法を調整できる可能性を示している



RECOVER
2012

窒息症例は,EtCO₂が上昇する

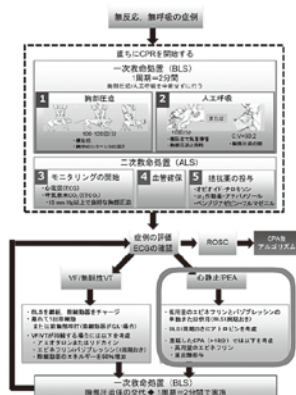
窒息により心停止した犬では、最初の EtCO₂ 値が心停止前の平均値よりも高くなる可能性がある



EtCO₂が高くでる！

- 肺水腫、ARDS
- メイロン投与直後

薬剤の選択



CPR時に必要な薬剤

- ・ボスミン (エピネフリン)
- ・アトロピン
- ・バソプレシン
- ・メイロン
- ・抗不整脈薬
- ・点滴 (生理食塩水、乳酸リンゲル)



06

ボスミンに何を期待しているか！

α 1 の血管収縮作用

冠灌流圧↑ 脳灌流圧↑

β 1 の強心作用のデメリット

- 心筋酸素要求量の増大
- 心筋虚血の増大
- ROSC後の不整脈の発生



Eur J Pharmacol 2009; 616(1-3):1-6.

バゾプレッシン

理論上はボスミンよりも優秀！

●血管収縮作用に特化している

「ボスミンみたいに無駄に心臓刺激しません！」

● V1レセプターを介する

「pHの影響受けるボスミンとは違います！」

RECOVER
2012

可もなく不可もないアトロピン

【IIa-B】

迷走神経の過緊張により心静止や PEA を生じた場合には、投与量(0.04 mg/kg)のアトロピンを使用することが妥当である

ルーチンに使用することを考慮する 【IIb-C】

高容量は悪化する

RECOVER
2012

やはりボスミンしかないけど

【I-B】

低用量のエピネフリン(0.01 mg/kg IV)を 3-5 分毎に投与することが推奨

延長した場合、高用量のエピネフリンを考慮 【IIa-B】
(0.1 mg/kg)

高用量は、ROSC↑だが、退院率関連しない

Vandyck C. Resuscitation 2000;45(3):161-166.

RECOVER
2012

理論上はうまくいくはずなのに、

【IIb-B】

バゾプレッシン(0.8 U/kg IV)をエピネフリンの代わりに、または併用して 3-5 分 毎に用いることを考慮してもよい

獣医領域：有効あるいはボスミンと同等

医学領域：有効あるいはボスミンと同等

2015AHAガイドラインからは無くなった
理由：作業が煩雑になるため

RECOVER
2012

基本、輸液は後回し

【III-C】

循環血液量が正常な動物に対する CPR では、静脈内輸液をルーチンに行うことは推奨されない。

冠灌流圧の低下を伴うことが示されている

明らかに不足している症例では妥当である 【IIa-c】

・脱水、出血、アジソンなど

10分経ったら、メイロン考慮

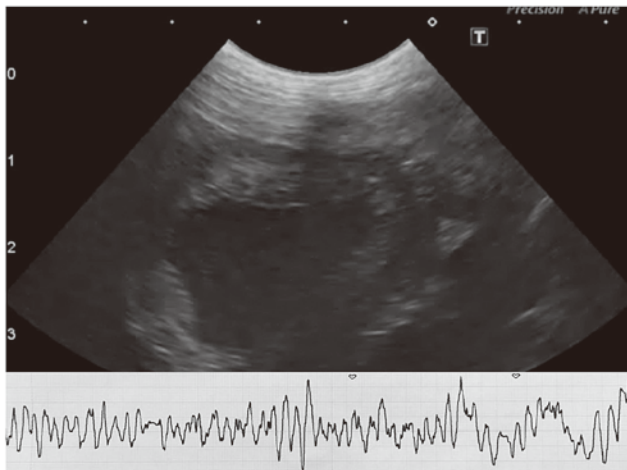
【IIb-B】

10-15分以上長引いた場合には、メイロン 1 mEq/kg の投与を考慮してもよい

CPA多くのは、アシデミア

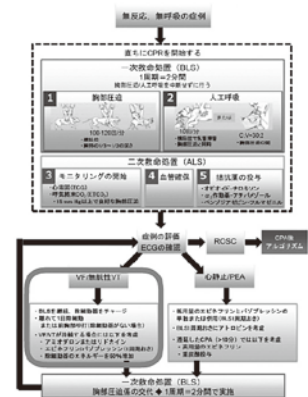
早期投与にて治療成績の悪化

投与後、一過性のEtCO₂の上昇



07

VT、VFでは、除細動



除細動器

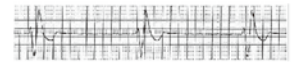
いつやるの？



Un-Shockable!

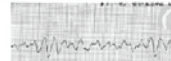


心静止



無脈性電気活動 (PEA)

Shockable!



心室細動



無脈性心室性頻拍

除細動器

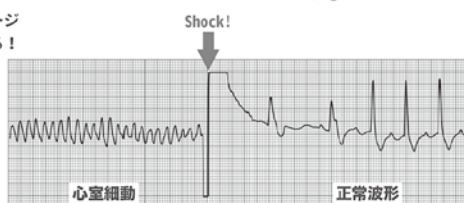
洞結節によるペースメイキングを最優先化！



2相性除細動器

2-4J/kg 次から50%up

心臓マッサージ
で細動を作る！



VF&VTには、除細動！

【I-B】

抗不整脈薬の使用はあくまで補助的治療として考慮し、第一選択には電気的除細動が推奨されることを認識すべき

【I-B】

CPAから4分以内のVF、VTや心電図でVFを認めた症例では、即座に除細動を実施することが推奨される

除細動がない場合のみ、叩いてみる

電氣的除細動器が使用できない場合にのみ考慮すべきである

VF にはあまり効果がない

まとめ



- まずは、ROSCを目指すこと
- 質の高い胸部圧迫を止めないこと
- 心肺蘇生は究極のチーム医療であること



志学会

発行責任者
為近 俊幸

事務局

〒633-0064 奈良県桜井市戒重339-3
Tel.0744-43-1340 Fax.0744-45-4615
E-mail : info@shigakukai.jp