# 低アルブミン血症状態での緊急外科と術後管理

ＳＩＲＳ・ＤＩＣからの救命率を高めるために

そして

たとえ予後不良の病気であっても

緊急外科により、時をつくるために

動物救急センター練馬・中野　統括センター長
西尾里志

EMERGENCY ROOM

# アルブミン：ALBって？

１）膠質浸透圧はALB浸透圧

**分子式**　$C_{2936}H_{4590}N_{789}O_{889}S_{41}$( ﾘｺﾋﾞﾅﾝﾄヒトアルブミンrHSA)

**分子量**　66.438 （rHSA)

**臨床に最重要なこと！**

**1)血液膠質浸透圧**　**膠質浸透圧（25mmHg）に重要**

**晶質液浸透圧はNa(5429mmHg**）

2)薬剤・Ca・脂肪酸輸送に重要

3)アミノ酸のプールとしての役目

EMERGENCY ROOM

# アルブミン：ALBって？

## 我々が検査しているのは血漿中のALB

ALB正常値と血漿中量

ドライケム：犬2.6-4.0
猫2.3-3.5
アイデックス：犬2.6-3.9
猫2.6-4.0
モノリス：犬2.7-4.6
猫2.1-3.8
単位はｇ／ｄℓ

例：犬5kg PCV40% ALB3.0g/dl
血液量　80ml×５=400ml
血漿量　400×60%=240ml
ALB　3g×2.4=8.1g/血漿中

EMERGENCY ROOM

# アルブミン：ALBって？

## 血管外の備蓄されてるALB

体内の総ALB量は？

血漿中（血管内）のＡＬＢ量
＝体内の総貯蔵量
（血管内＋外備蓄）の1/3

総ALB＝**4.5-5ｇ/kg**

**例）5kg犬　血管内ALB　8.1g**

総ALB＝8.1g×3=24.3g/5kg=備蓄16g/5kg

総ALB=　（4.5-5ｇ）×5kg=22.5-25g/5kg

血管外備蓄ってどこにあるの？

EMERGENCY ROOM

# アルブミン：ALBって？

## ALBの血管外備蓄

細胞外液＝血漿＋組織間液（血管外）

毛細血管壁から1時間に５％は循環

1)ALBがトランスサイトーシスで運搬

2)肝臓・脾臓・骨髄の基底膜がない毛細血管は数十倍大きな孔がある

3)組織間液中ALBはリンパにより回収

**血管外細胞外液＋リンパに備蓄**

EMERGENCY ROOM

# アルブミン：ALBって？

## ALBが血管から出ていくと？

アルブミンが漏れる？

**「血管透過性亢進によりALBが喪失」**

**どこに出ていく？⇒組織間液**

単純に

「毛細血管壁のALB通過可能な孔＝ALBの通過する大孔が増える病態」

**貯蔵部だし**
**細胞外液中に**
**あるならいい？**

EMERGENCY ROOM

# アルブミン：ALBって？

## ALBが血管から出ていくと？

「浸透圧」嫌いですか？

a)血漿浸透圧275-295mOsm/L･･･Osmが嫌い？

Osm/Lは「浸透圧」ではなく

「浸透圧モル濃度」⇒圧は[mmHg]

b)晶質液が巨大なのに、少しの膠質浸透圧低下により浮腫が起きる･･･わけわからん？

簡単に
考えましょう

EMERGENCY ROOM

# 浸透圧：血漿＞間質液＝細胞内液

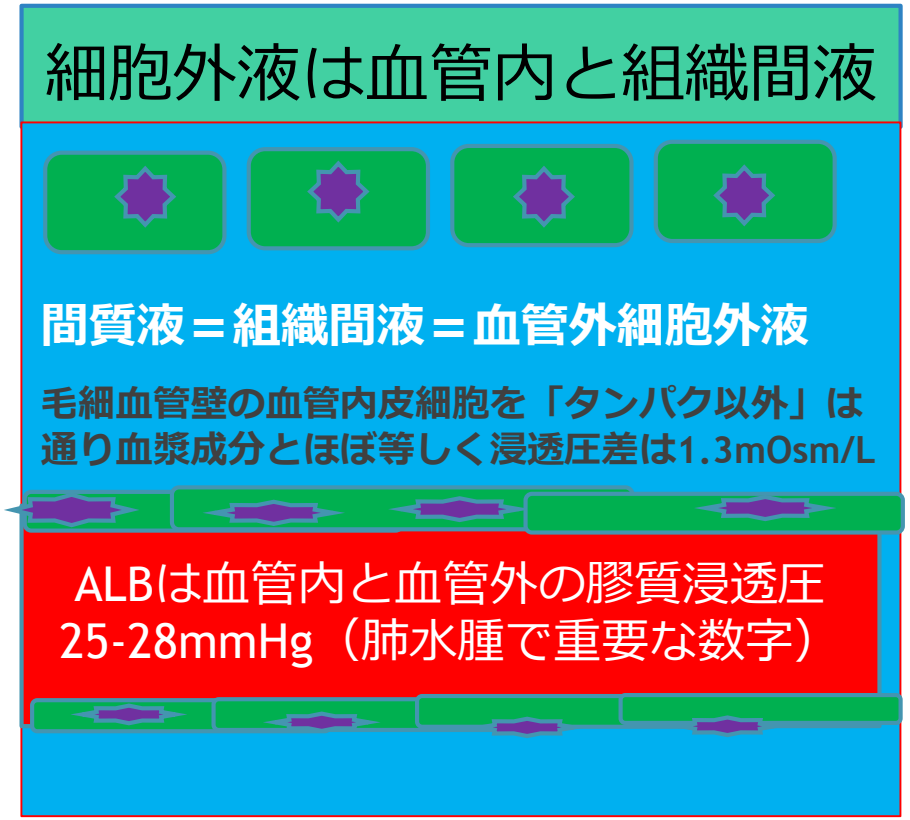
| | 細胞外液　ECF | | 臨床でのポイント |
|---|---|---|---|
| 体液量 | 血漿：体重の５％ | 間質液：体重の15% | 出血は血管内細胞外液である血漿を失う<br>毛細血管内圧低下に伴い血管外細胞外液である間質液が移動し希釈する<br>電解質輸液は1/4が血漿に3/4が血管外細胞外液である間質液に浸透する。<br>出血量×３倍のリンゲルが必要との考えの基礎 |
| Na+ | 146　mOsm/L | 142　mOsm/L | |
| K+ | 4.2 | 4.0 | |
| Cl- | 105 | 108 | |
| Glu | 8 | 8 | |
| BUN | 4 | 4 | |
| Protein | 1.2 | ほぼ０ | |
| 他 | ・・・ | ・・・ | 浸透圧は血漿＞間質液で1.3mOsm/L高い<br>これがALB:膠質浸透圧25mmHg<br>間質液から血漿に水分が移動する力となる<br>右心室の収縮期圧は？ |
| 合計 | 282.6mOsm/L<br>(275-290mOsm/L) | 281.3mOsm/L | |
| mmHg換算 | 5454mmHg | 5429mmHg | |

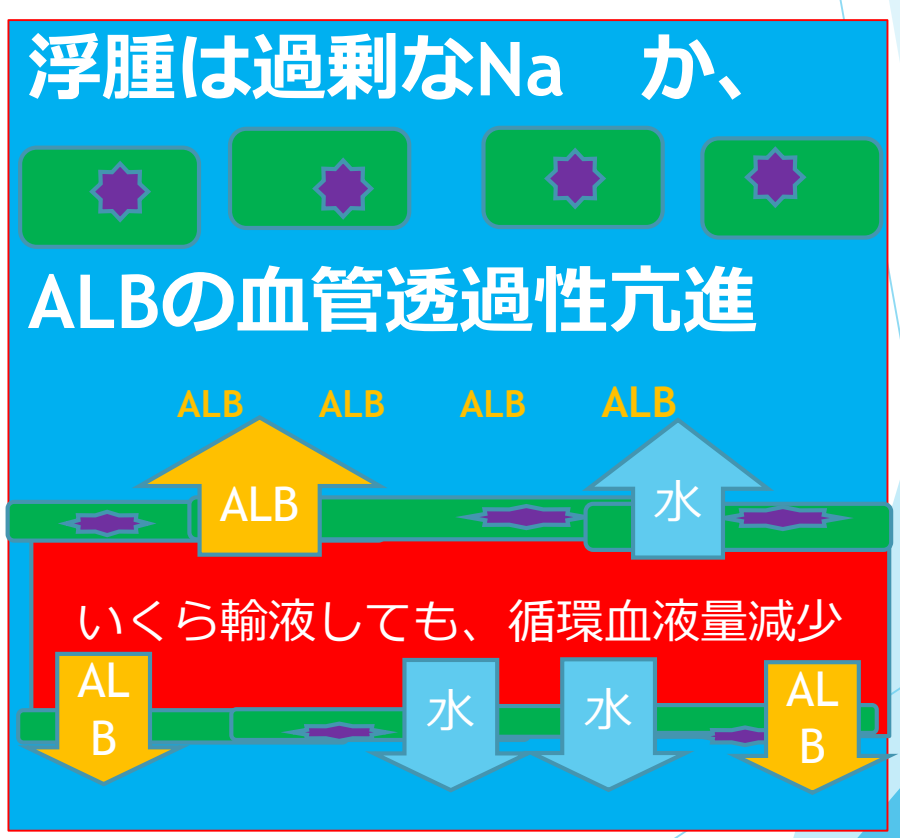
あれ？浸透圧は302mOsm/kg･H2Oって習ったが・・・
⇒mOsm/kg･H2O=mOsm/L　　mOsm/l×19.3=mmHgに
⇒302は理論値で実測値はイオンの相互干渉により281.3

EMERGENCY ROOM

# mOsm/Lに19.3をかけるとmmHg

血漿(血管内細胞外液）浸透圧の和＝ 2 Na+GLU/18+BUN/2.8+ALB
正常値275-295mOsm/L＝5404-5694mmHg




EMERGENCY ROOM

# 膠質浸透圧の計算式　mmHg

血漿膠質浸透圧mmHg
=6.0×AIB＋1.5×グロブリン

簡易計算式
血漿膠質浸透圧mmHg
=5.23×血漿蛋白質(g/dℓ)

膠質浸透圧25-28mmHg
（肺水腫で重要な数字）

肺水腫発症の
PCWP・左房圧
の
１８mmHgと
混同しないこと
：後述

膠質浸透圧20mmHg以下
ALB1.5g/dℓ以下は
血管透過性亢進の肺水腫発症に
注意すること

EMERGENCY ROOM

# アルブミン低下・浸透圧低下は死の道

膠質浸透圧低下は恐怖

**膠質浸透圧≒アルブミン浸透圧**

**血管内に水を保持できない**

**⇒血管分布異常性ショック**

**⇒広義の循環血液量減少性ショック！**

Hypovolemia

EMERGENCY ROOM

# アルブミン低下・浸透圧低下は死の道

Hypo・・・volemia

１）血漿量の絶対的低下：出血・脱水

**２）血漿量の相対的低下**

**血管透過性亢進や血管拡張**

**膵炎・敗血症**・ｱﾅﾌｨﾗｷｼｰ・

神経原性・

麻酔による血管拡張

低ALB血症そのものも、その背景も、ショック病態の可能性

EMERGENCY ROOM

# 低アルブミン血症によるショックとは？

## Hypovolemia:循環血液量減少性ショック

血漿量の絶対的低下

狭義の循環血液量減少性ショック

出血・脱水による循環血液量減少

a)出血性ショック時の低ＡＬＢは危険

特に血管外ALBも既に低下した腫瘍自壊

b)重度脱水時のＡＬＢ3.0g／dlは危険

⇒水和後の低ALBの顕在化を推測

**劇症膵炎・敗血症時に**
**晶質液や５％糖液のみの**
**点滴により難治性の浮腫を**
**発症する**
**⇒どうやって浮腫をひく？**

EMERGENCY ROOM

# 敗血症・SIRSの低アルブミン血症によるショックとは？

## Hypovolemia:循環血液量減少性ショック

血液分布

血管容積

C)血管拡

D)急性膵

e)麻酔・

れる

**院長がテンパる緊急OPE中に**
**いれてもいれても、Hypoから抜け出せない**
**と思ったら肺水腫・・・**

**院長「あほ！Naいれすぎなんだよ」**
**代診「え、でも血圧測れないんですよ・・・」**
**院長「もうラシックスも反応しねーし」**
**代診「しょぼん、だって血圧が・・・」**
**院長「しかたねー輸血だな.」**
**輸血後**
**代診「血圧上がったからか、急に尿がバンバンでてます」**
**院長「だろ！輸血はすげーんだよ」**
**代診「でもなんでかなー？？？」**

EMERGENCY ROOM

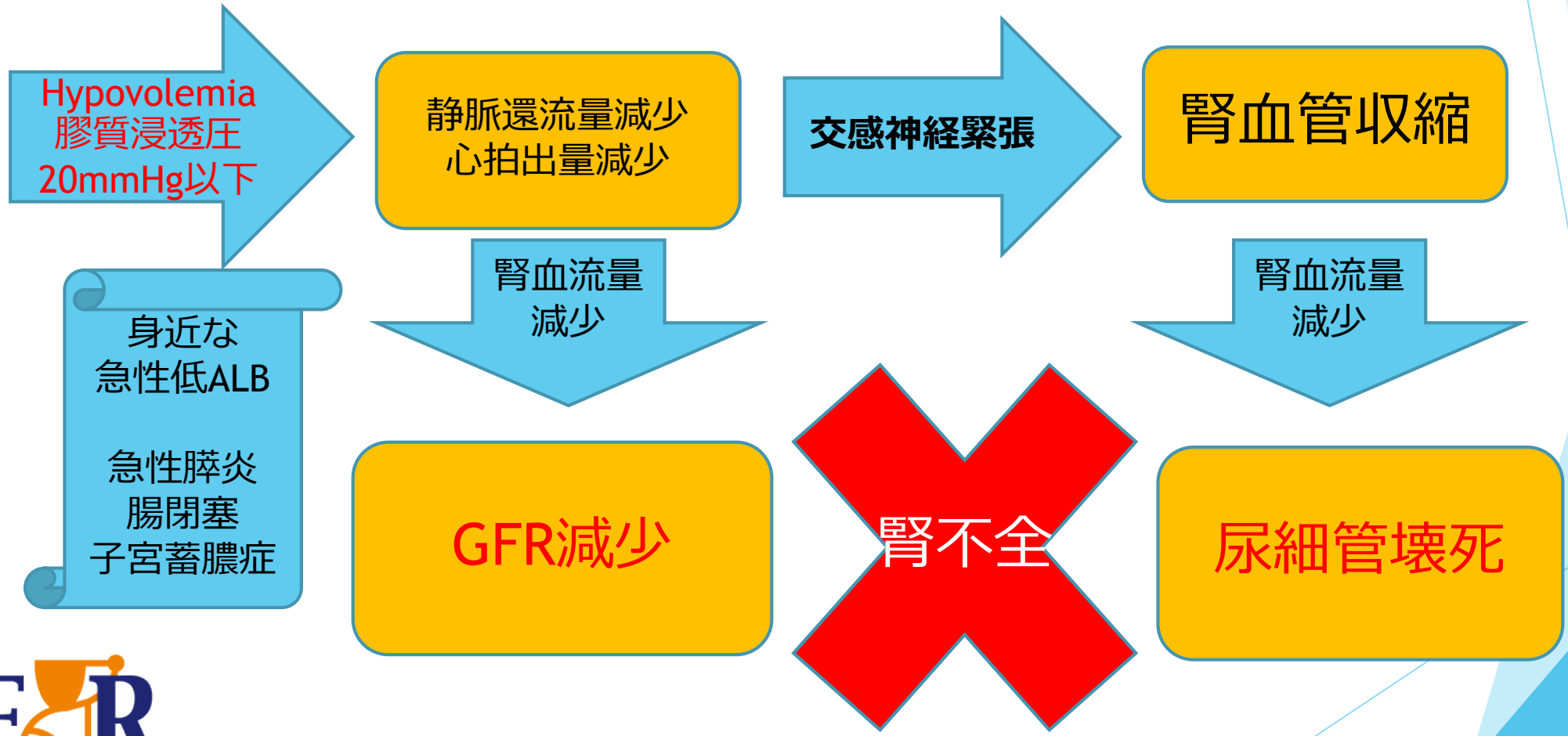
# Hypovolemia⇒腎臓への影響

適切な初期の輸液が腎機能をカバーし全身の浮腫から守ることができます

EMERGENCY ROOM

# 低アルブミン血症によるショックとは？

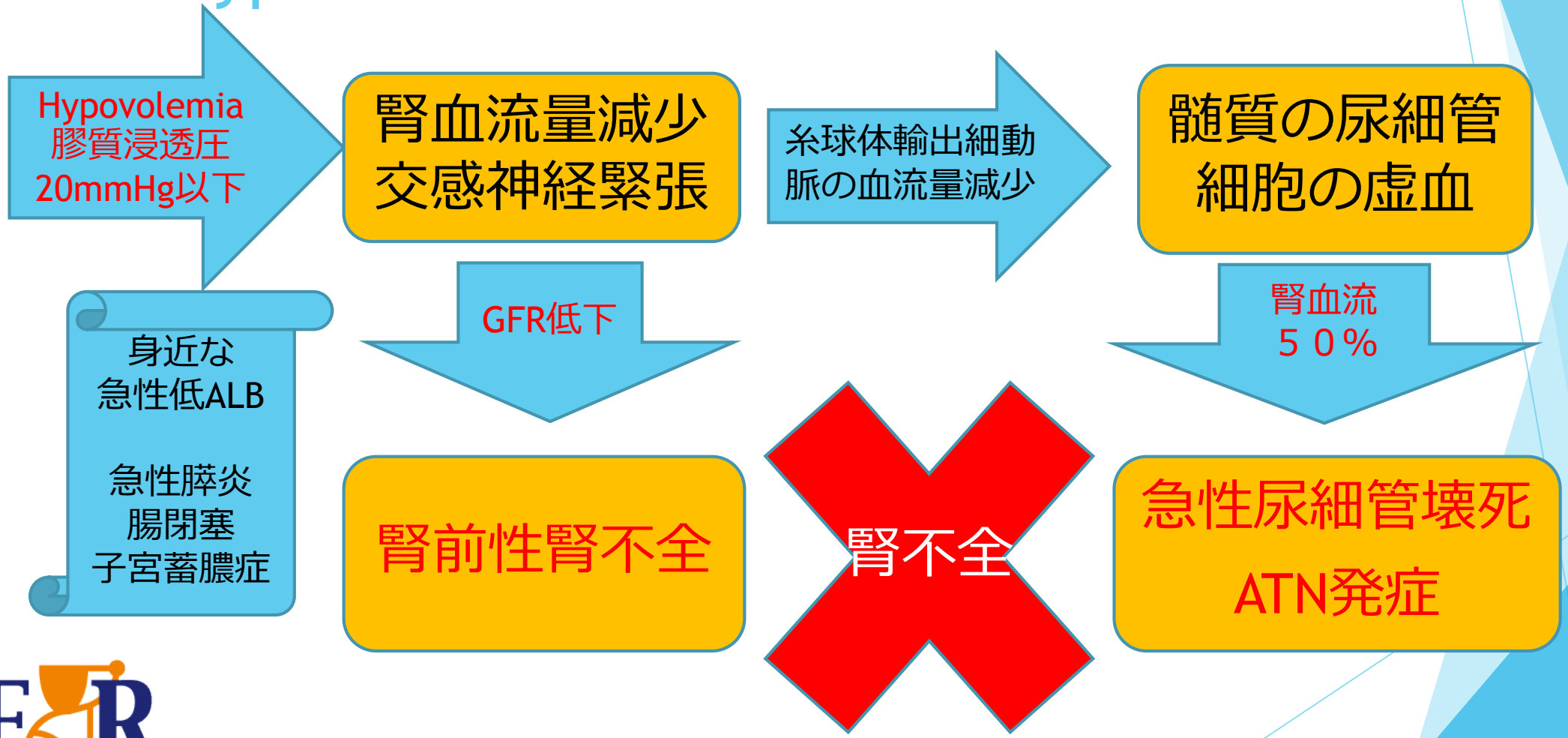
## Hypovolemia⇒腎臓への影響




EMERGENCY ROOM

# 低アルブミン血症によるショックとは？

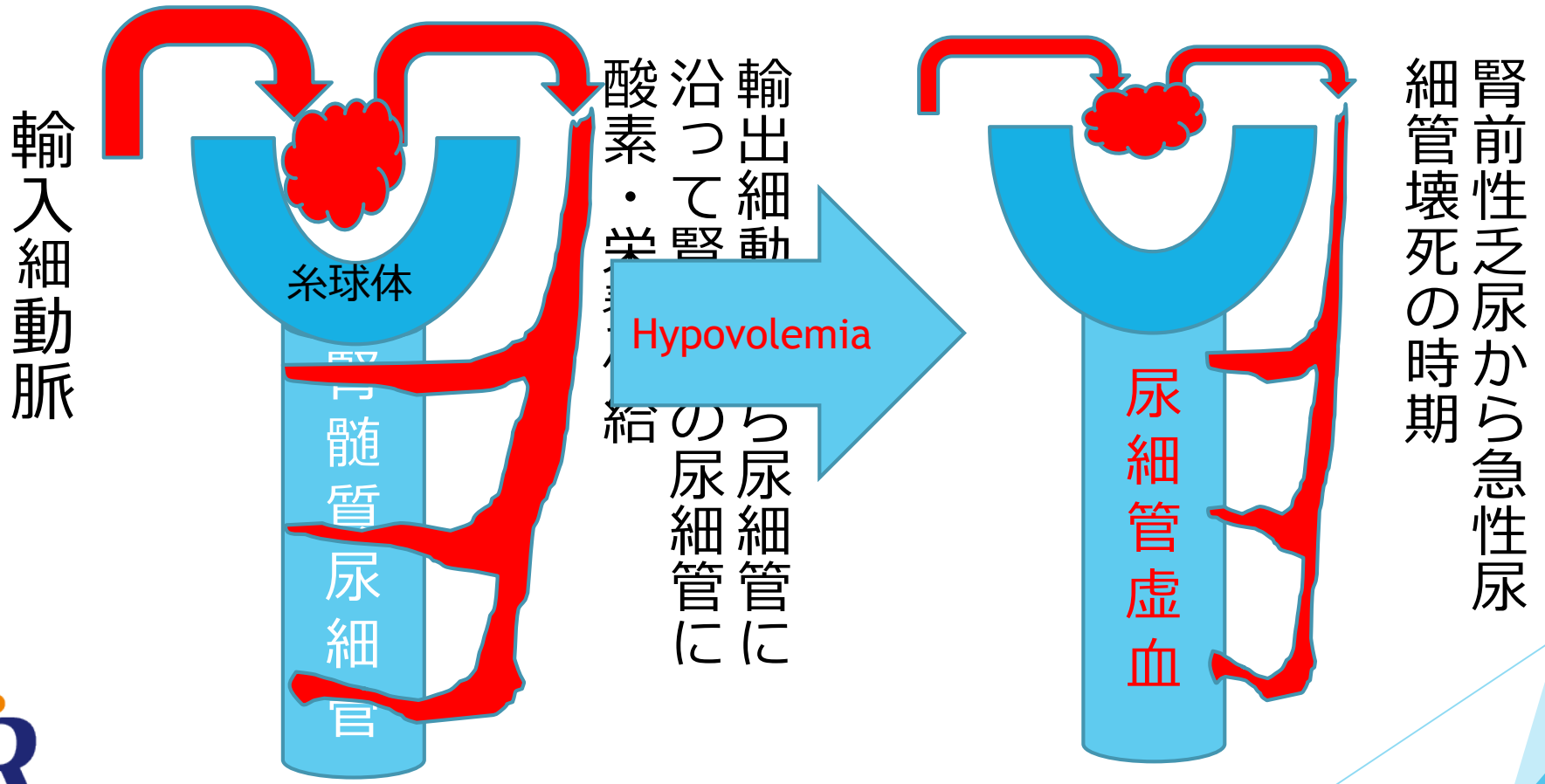
## Hypovolemia⇒ATN発症⇒腎性腎不全




EMERGENCY ROOM

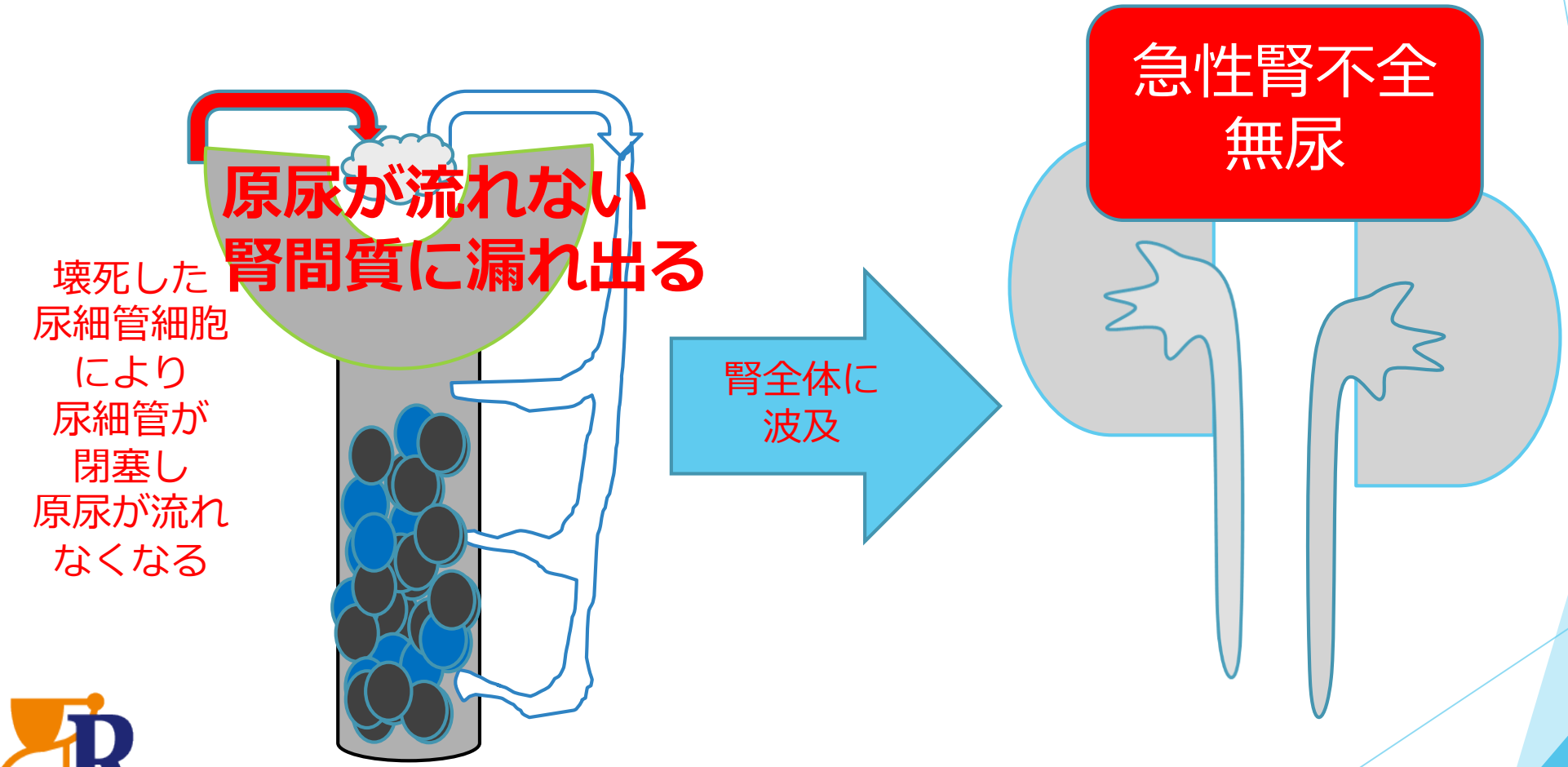
# 急性腎尿細管壊死により腎性腎不全に陥る

## Hypovolemia⇒ATN発症機序



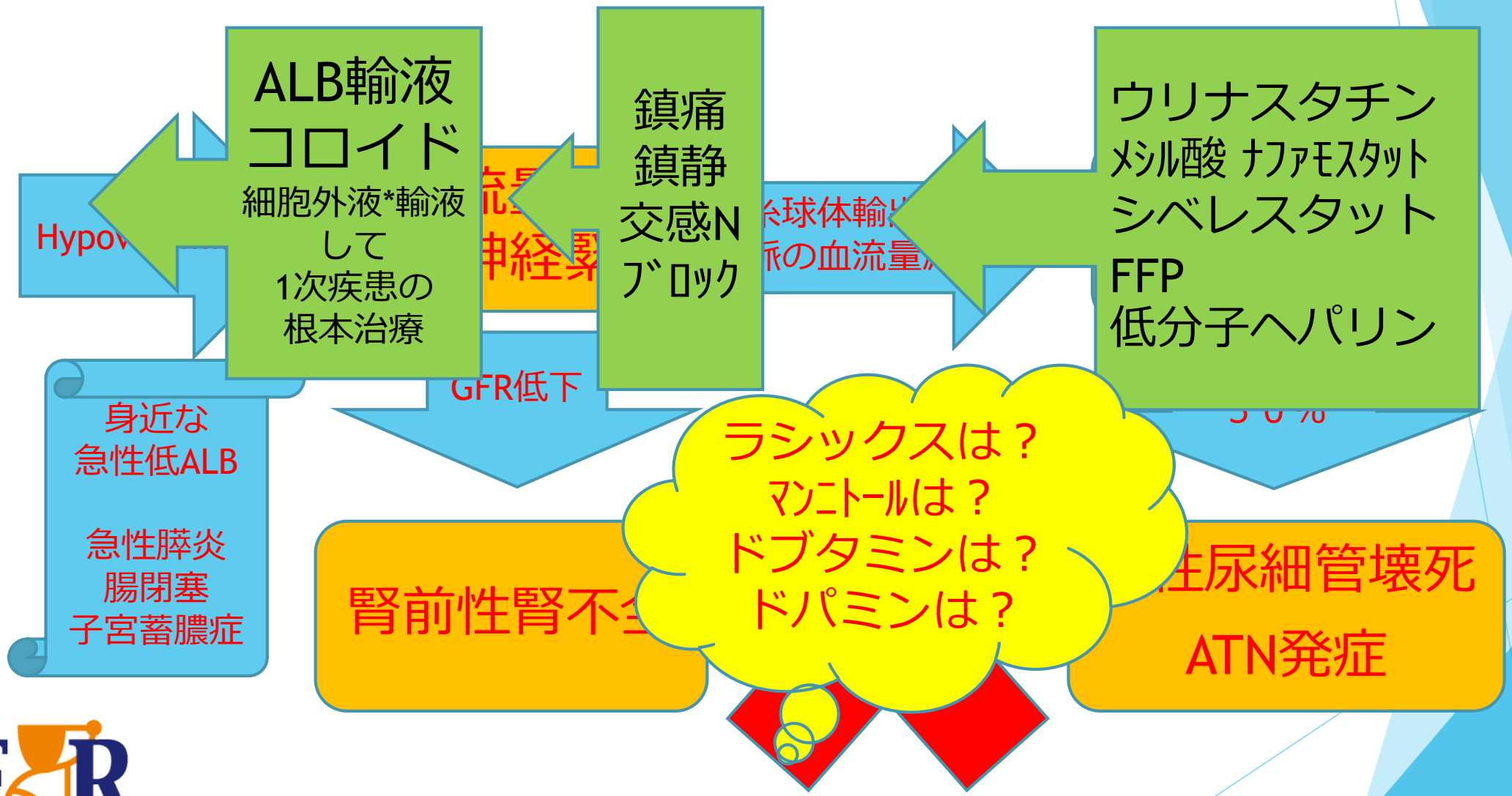

EMERGENCY ROOM

# 急性腎尿細管壊死により腎性腎不全に陥る
## 不可逆性腎皮質壊死・無尿へ



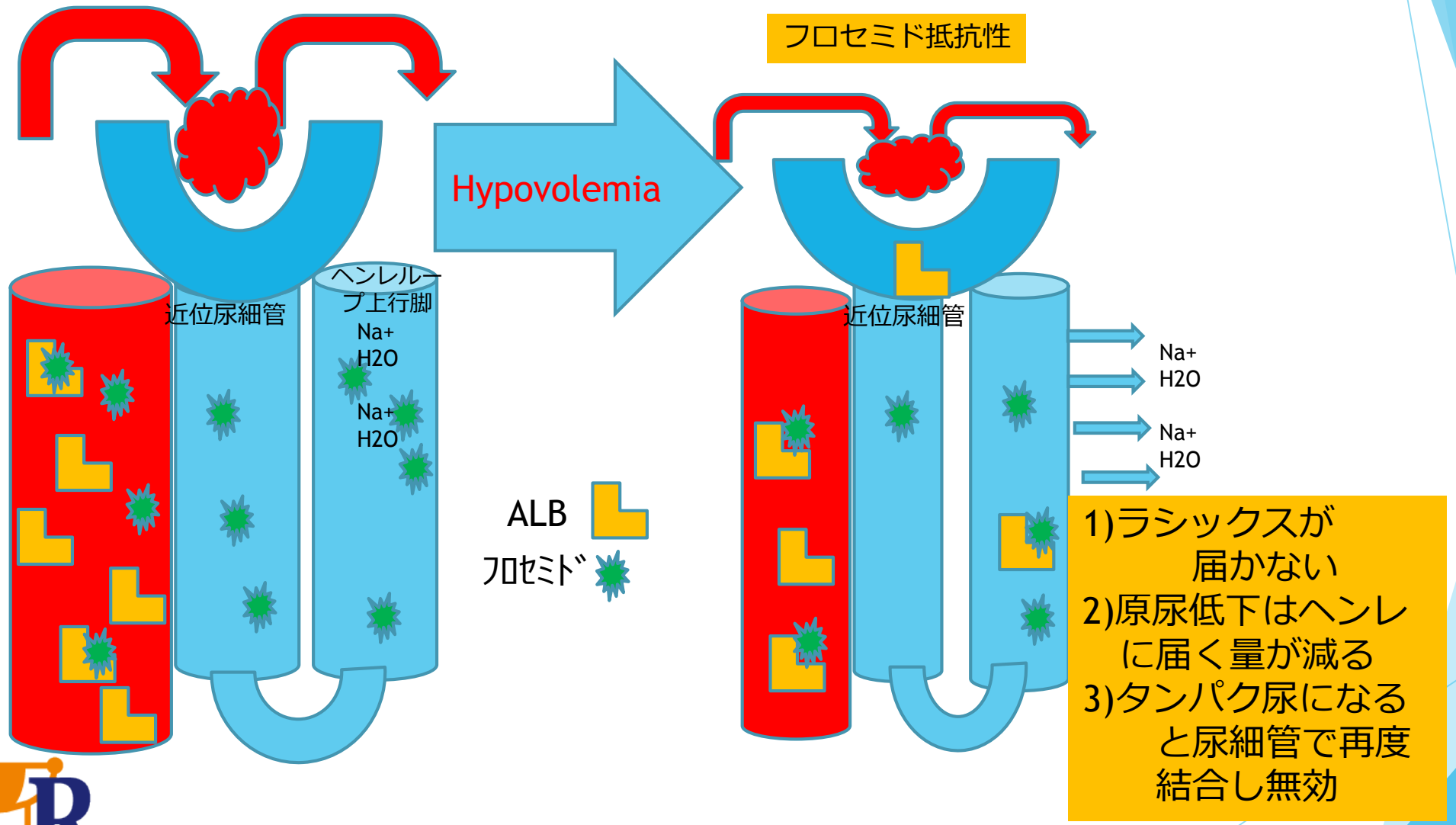

EMERGENCY ROOM

# 低ALBのHypovolemiaから抜け出すために




EMERGENCY ROOM

# 低ALB血症ではラシックスが効かない




EMERGENCY ROOM

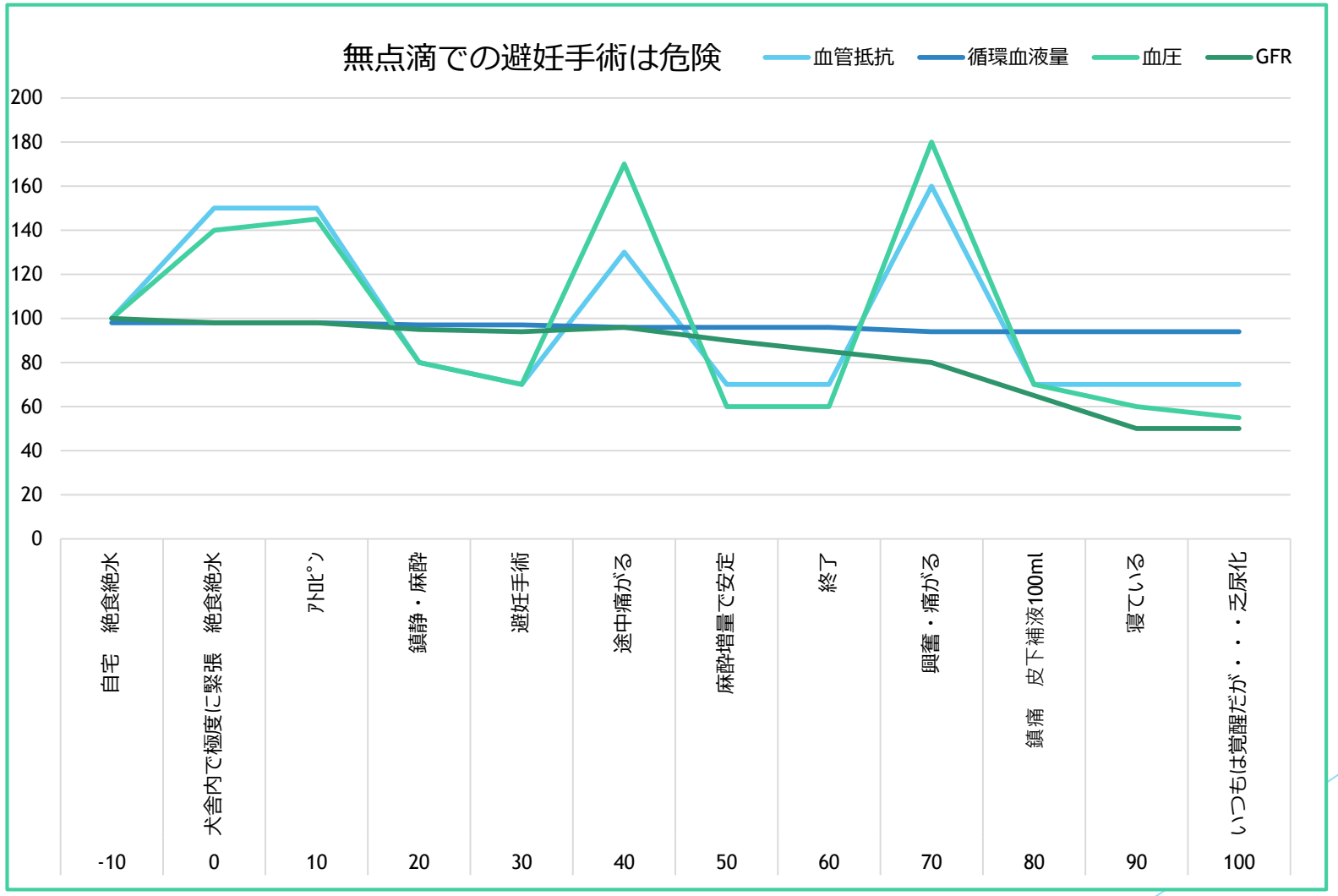
# Hypovolemia:循環血液量減少性ショック
# 避妊手術で急性腎不全になるイメージ図

| Time | 猫３ｋｇ | 血管抵抗 | 循環血液量 | 血圧 | GFR |
|---|---|---|---|---|---|
| -10 | 自宅　絶食絶水 | 100 | 98 | 100 | 100 |
| 0 | 犬舎内で極度に緊張　絶食絶水 | 150 | 98 | 140 | 98 |
| 10 | ｱﾄﾛﾋﾟﾝ | 150 | 98 | 145 | 98 |
| 20 | 鎮静・麻酔 | 80 | 97 | 80 | 95 |
| 30 | 避妊手術 | 70 | 97 | 70 | 94 |
| 40 | 途中痛がる | 130 | 96 | 170 | 96 |
| 50 | 麻酔増量で安定 | 70 | 96 | 60 | 90 |
| 60 | 終了 | 70 | 96 | 60 | 85 |
| 70 | 興奮・痛がる | 160 | 94 | 180 | 80 |
| 80 | 鎮痛　皮下補液100ml | 70 | 94 | 70 | 65 |
| 90 | 寝ている | 70 | 94 | 60 | 50 |
| 100 | いつもは覚醒だが・・・乏尿化 | 70 | 94 | 55 | 50 |

3kgの猫
点滴なしで
避妊手術

EMERGENCY ROOM

# Hypovolemia:循環血液量減少性ショック
# 避妊手術で急性腎不全になるイメージ図




EMERGENCY ROOM

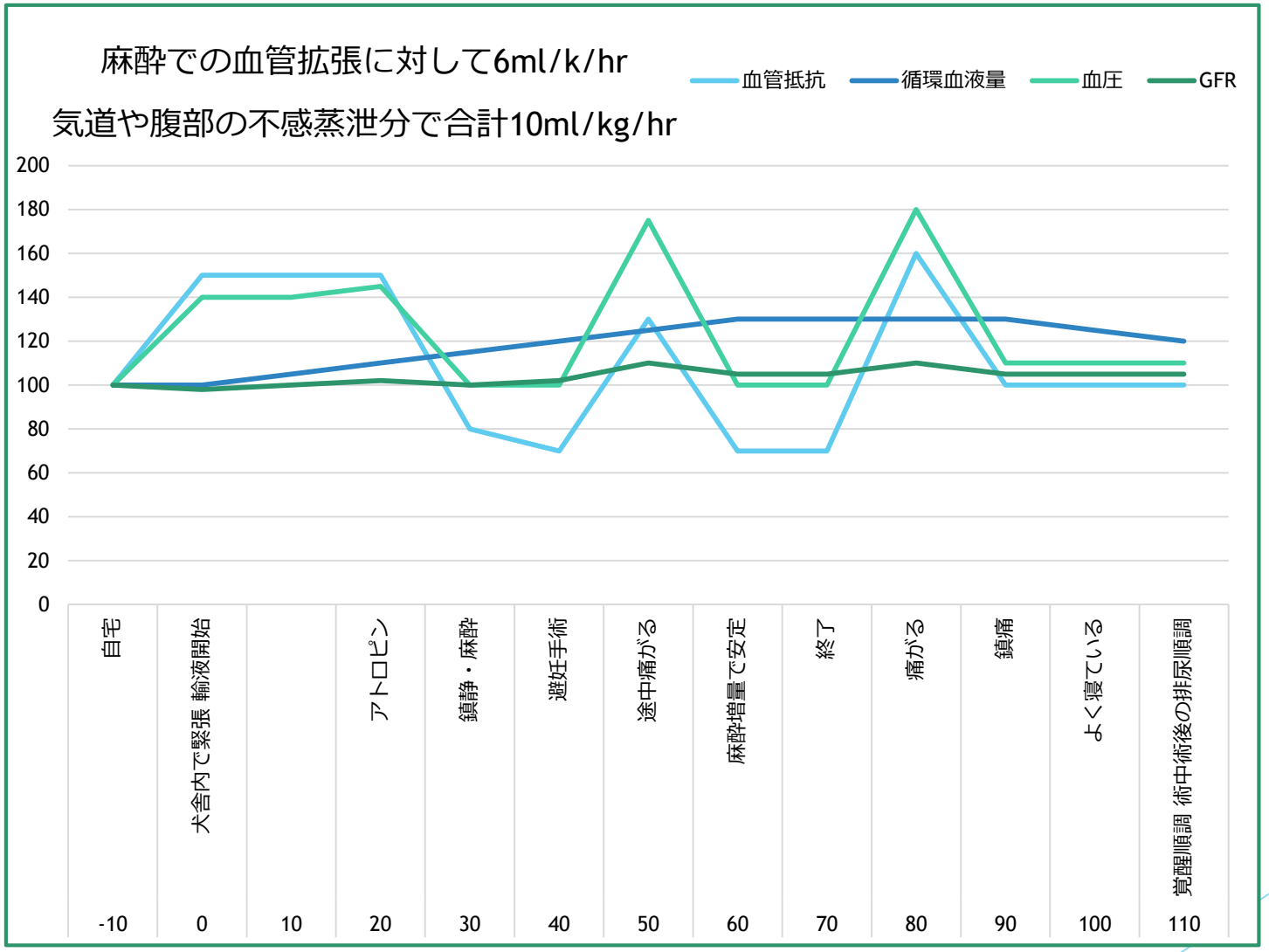
# 安全な手術のために、適切麻酔と点滴と術後疼痛緩和

3kg
PCV40%の猫:血漿=108ml

| Time | | 血管抵抗 | 循環血液量 | 血圧 | GFR |
|---|---|---|---|---|---|
| -10 | 自宅 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 0 | 犬舎内で緊張 輸液開始 | 150 | 100 | 140 | 98 |
| 10 | | 150 | 105 | 140 | 100 |
| 20 | アトロピン | 150 | 110 | 145 | 102 |
| 30 | 鎮静・麻酔 | 80 | 115 | 100 | 100 |
| 40 | 避妊手術 | 70 | 120 | 100 | 102 |
| 50 | 途中痛がる | 130 | 125 | 175 | 110 |
| 60 | 麻酔増量で安定 | 70 | 130 | 100 | 105 |
| 70 | 終了 | 70 | 130 | 100 | 105 |
| 80 | 痛がる | 160 | 130 | 180 | 110 |
| 90 | 鎮痛 | 100 | 130 | 110 | 105 |
| 100 | よく寝ている | 100 | 125 | 110 | 105 |
| 110 | 覚醒順調 術中術後の排尿順調 | 100 | 120 | 110 | 105 |

E R
EMERGENCY ROOM

# 安全な手術のために、適切麻酔と点滴と術後疼痛緩和




EMERGENCY ROOM

# Hypovolemia⇒腸管循環・2次性膵炎

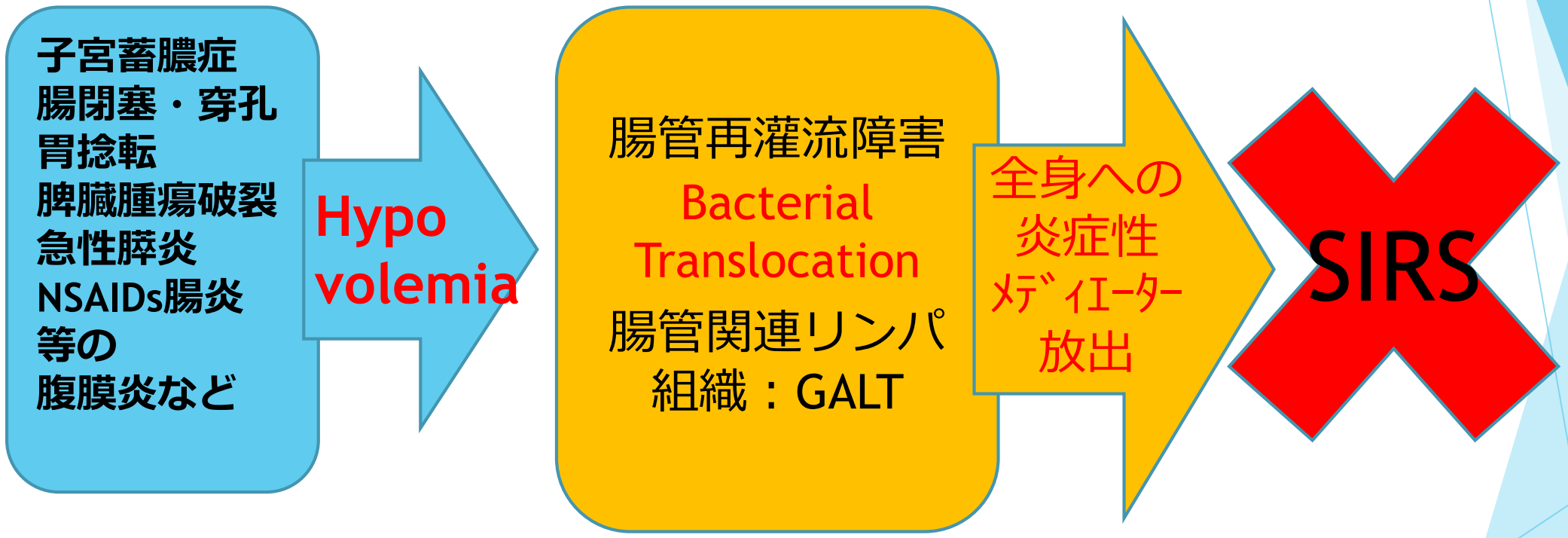
適切な初期の輸液がGALT・膵臓を守ることで

Bacterial Translocationを引き起こさない

EMERGENCY ROOM

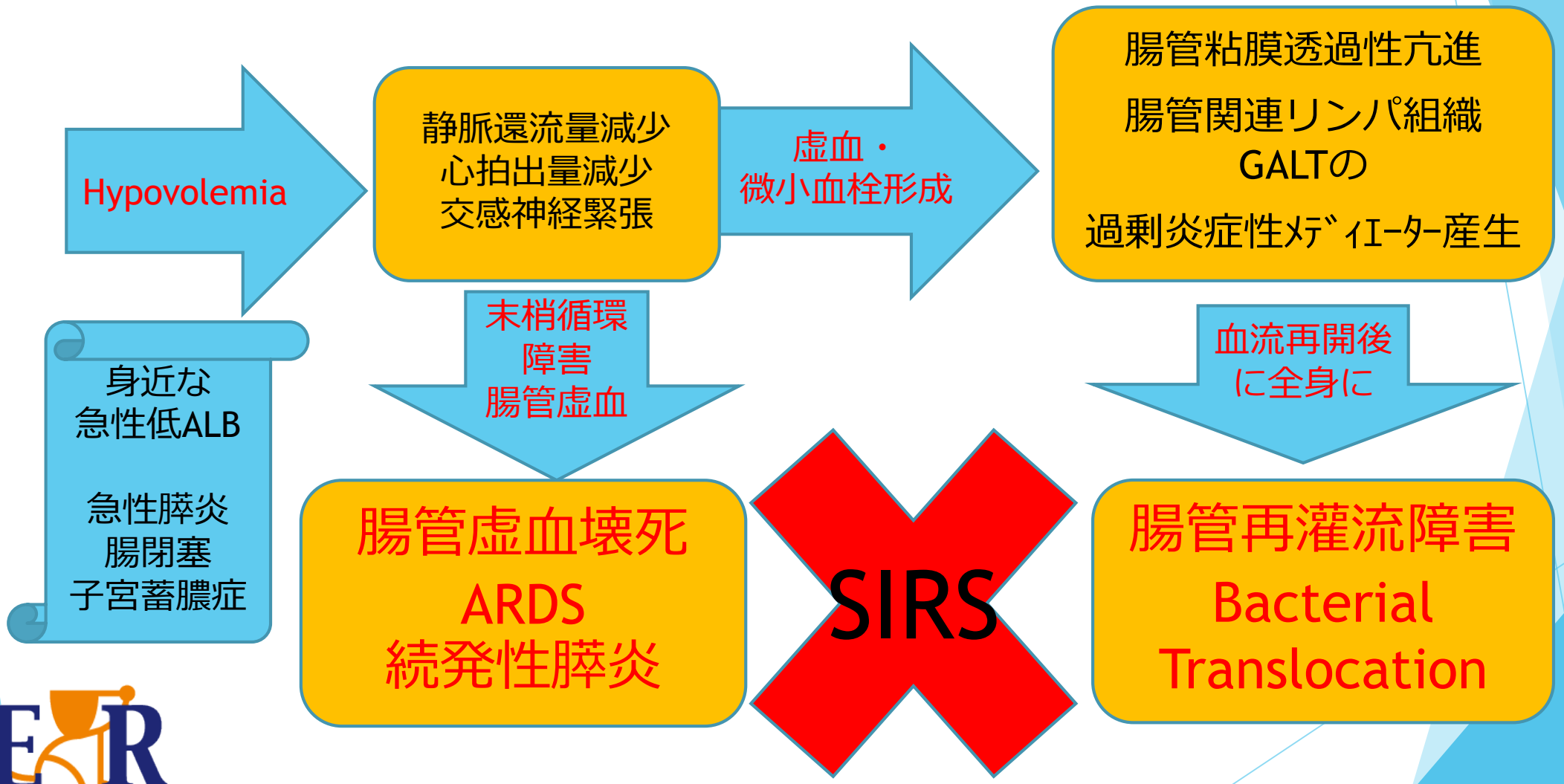
# 低アルブミン血症によるショックとは？

Hypovolemia⇒腸管壊死＋再灌流障害⇒SIRS



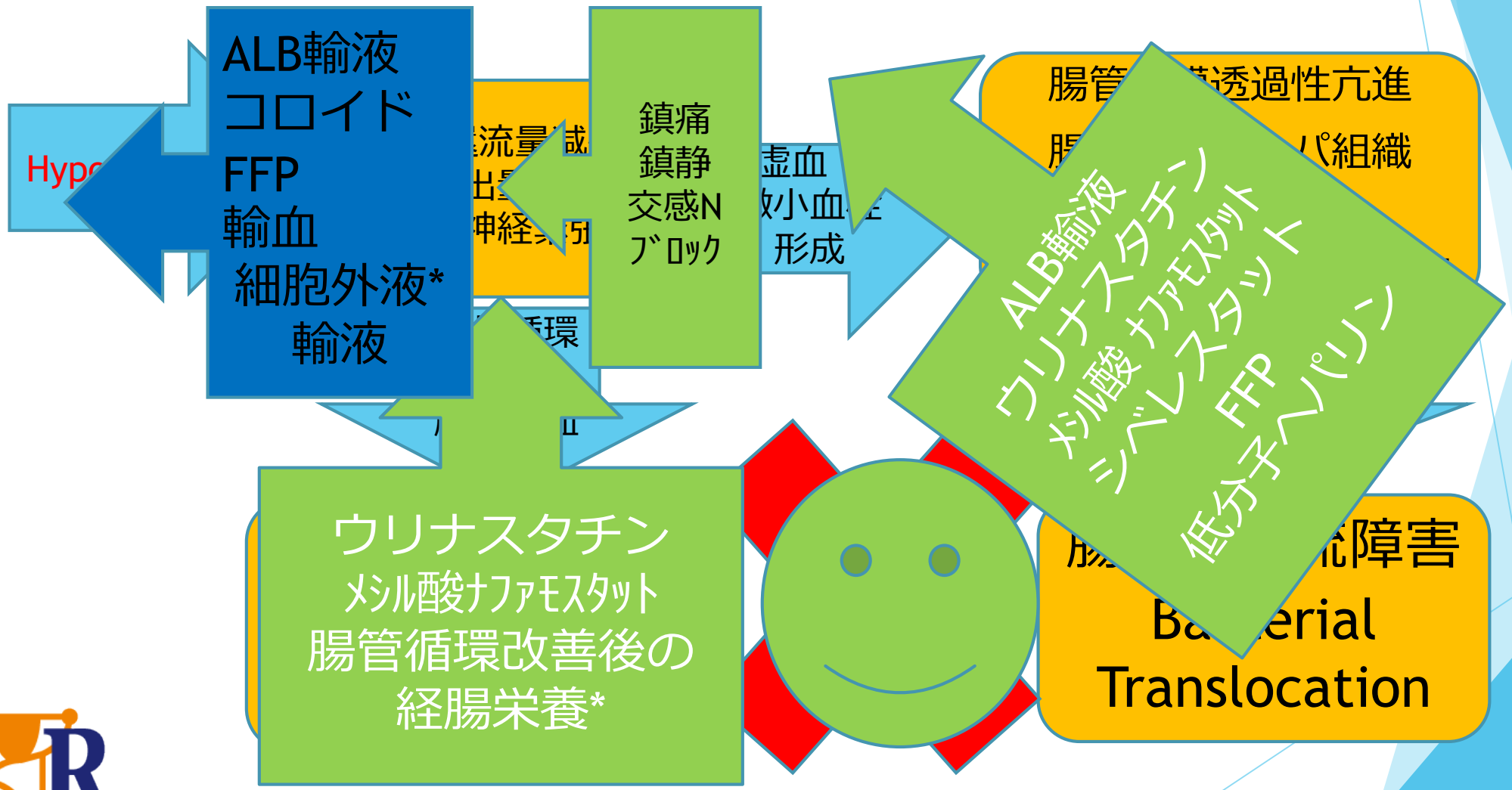

EMERGENCY ROOM

# Hypovolemia⇒腸管壊死＋再灌流障害⇒SIRS




EMERGENCY ROOM

# SIRSと戦うには
# ｻｲﾄｶｲﾝｽﾄｰﾑ収束まで徹底した末梢組織保護




EMERGENCY ROOM

# Hypovolemia⇒ARDS

適切な初期の輸液が・・・

ARDS・炎症性肺水腫に陥っては救命困難になります

EMERGENCY ROOM

# 低アルブミン血症によるショックとは？

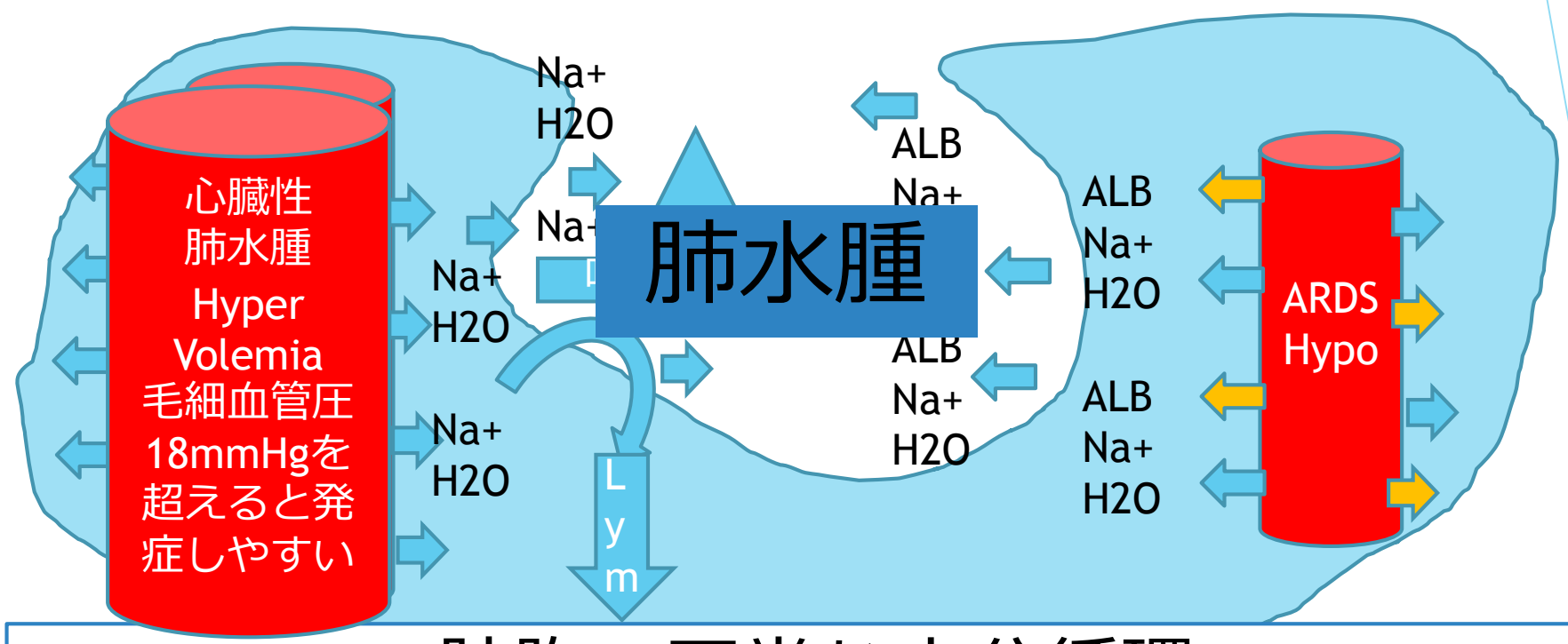
## Hypovolemiaなのに肺水腫になる：ARDS

a)心臓性肺水腫
　左心房圧上昇＝Hypervolemia
　PCWP　１８mmHg超えると発症懸念

b)ARDS（Acute Respiratory Distress Syndrome)
敗血症による肺水腫は左房圧上昇がなくても*
血管透過性亢進・肺毛細血管虚血により
肺水腫を発症する：タンパク粘稠度が高い
膠質浸透圧20mmHg以下で発症懸念

EMERGENCY ROOM

# Hypovolemiaなのに肺水腫になる：ARDS




## 肺胞の正常な水分循環

毛細血管から出る力
　肺の間質（肺胞壁)膠質浸透圧14mmHg＋毛細血管圧7mmHg＋陰圧作用＝29mmHg
毛細血管に入る力
　血漿膠質浸透圧　25-28mmHg
この差が常に肺胞内の湿潤環境であり呼気かリンパにより回収

EMERGENCY ROOM

# 低アルブミン血症によるショックとは？

Hypovolemiaなのに肺水腫になる：ARDS

膵炎・腸管穿孔・
子宮蓄膿症・癌性
腹膜炎

**最初は
局所の
炎症性
臓器障害
・
虚血性
臓器障害**

**好中球ｴﾗｽﾀｰｾﾞ
NO・ラジカル
ｻｲﾄｶｲﾝｶｽｹｰﾄﾞ**

腸管虚血性
臓器障害

腸管虚血・
BT/GALT
再灌流症候群

炎症性
臓器障害

多量の
ﾒﾃﾞｨｴｰﾀｰ

肺毛細血管
血管透過性亢進

ARDS
重篤な
肺水腫

**肺に集積した
好中球から
プロテアーゼが
放出**

EMERGENCY ROOM

# SIRS/ARDSと戦うには：呼吸不全に人工呼吸管理とサイトカインストーム収束まで徹底した末梢組織保護

膵炎・腸管穿孔・子宮蓄膿症・癌性腹膜炎

**最初は局所の炎症性臓器障害**

**・**

**虚血性臓器障害**

**好中球エラス**

**NO・ラ**

**サイトカイ**

細胞間質に

マンニトール

懸念あり

水をひかな

初期の適切な点滴治療が
浮腫を引き起こさず
抗炎症性サイトカイン療法が
サイトカインストームを軽減し収束させ
抗生剤治療が感染を制御し
SIRS/ARDSになる前の治療が
全てなのです！
せめて避妊手術では静脈点滴を！

EMERGENCY ROOM

# SIRS・DICからの救命

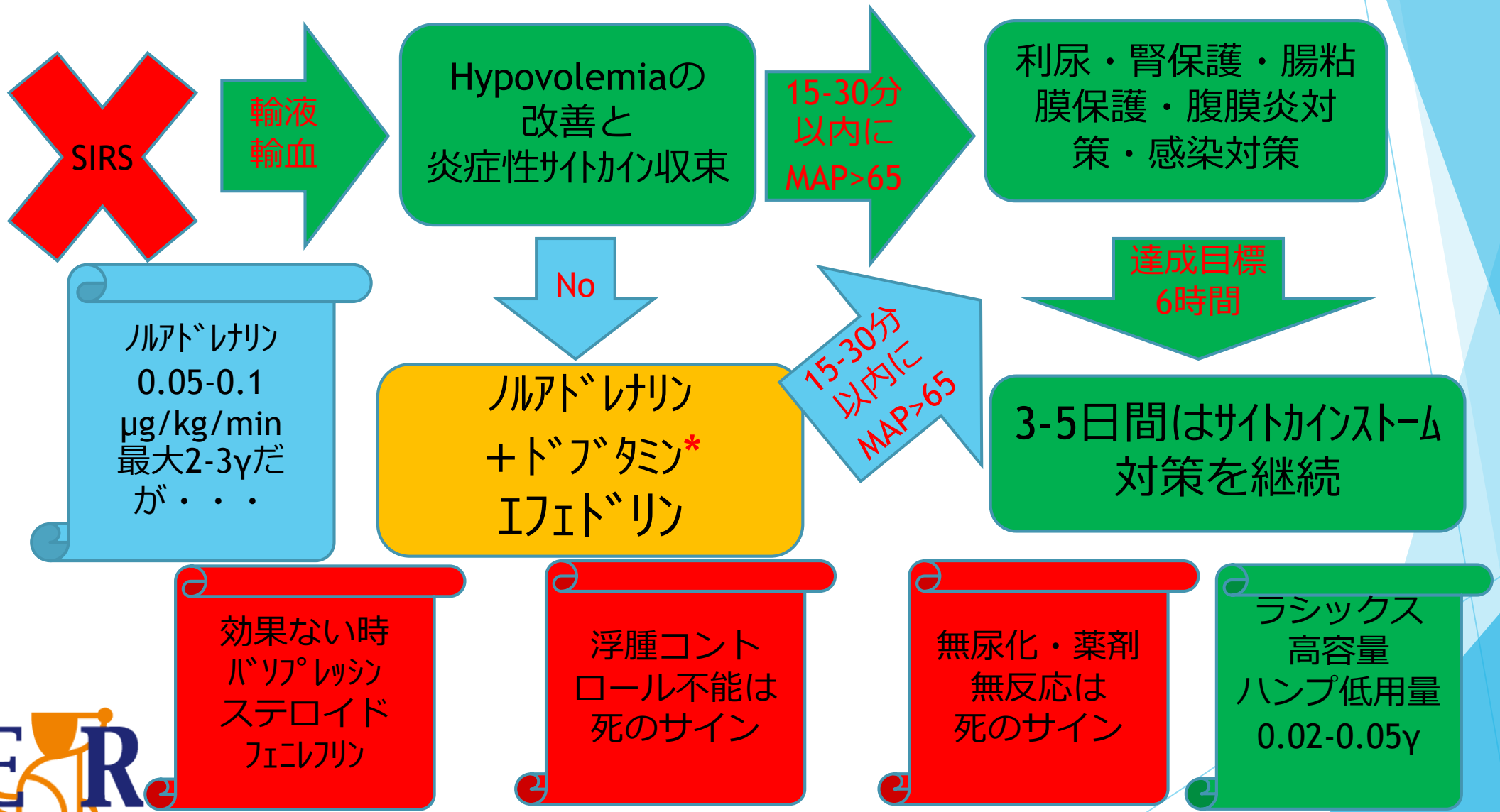
適切な初期の輸液が外科の成功につながります

術後の輸液・輸血とｻｲﾄｶｲﾝｽﾄｰﾑ治療が救命につながります

EMERGENCY ROOM

# 敗血症・SIRS治療のEGDT (early goal directed therapy)

獣医の悩み




EMERGENCY ROOM

# SIRS・敗血症のHypovolemiaの治療

## 血管内細胞外液の輸液

１）膠質液：５％　アルブミン液

ＦＦＰ　　ヒトでの治療よりも初期治療から重要

血漿中のメディエーター希釈効果

PreDICになる前に投与をしたいのがFFP

HES（ヒドロキシエチルデンプン）6%サリンヘス

25%　アルブミン液　局所浮腫・ARDS悪化懸念

２）晶質液：乳酸リンゲル・酢酸リンゲル

末期の肝不全以外どちらでもOK　即効性と浮腫懸念

EMERGENCY ROOM

# 抗炎症性サイトカインの治療

**1）プロテアーゼインヒビター投与**

好中球ｴﾗｽﾀｰｾﾞ阻害薬・血小板凝集抑制・心筋保護

ウリナスタチン・シベレスタット

腸管ﾌﾟﾛﾃｱｰｾﾞ活性低下・WBC活性低下・抗DIC

メシル酸ナファモスタット

TNF-α抑制・IL6抑制・NO抑制

メシル酸ガベキセート

**2）血漿浄化療法：基本的には脱血＆FFP+洗浄RBCの返血**

ＦＦＰにより行うことが理想　ヒトでの劇症膵炎の劇的な回復

血漿中の炎症性サイトカインを廃棄しFFPもしくは血漿＋

５％アルブミン液で血漿浄化をおこなう

EMERGENCY ROOM

# ER練馬の1年間の薬剤使用量　2014/7月-2015/6月

| | | |
|---|---|---|
| ２５%アルブミナー 50ml | 16 | V |
| サリンヘス６% 500ml | 120 | 袋 |
| ドブタミン 100mg | 340 | A |
| ドパミン 100mg | 150 | A |
| ハンプ 1000μ | 50 | V |
| フェンタニル 0.25mg | 380 | A |
| エフェドリン | 10 | A |
| ノルアドレナリン | 10 | A |
| ソルメドロール 500mg | 110 | V |

| | | |
|---|---|---|
| ミラクリッド5万単位 | 4630 | A |
| 注射用ナファタット 50mg | 60 | V |
| 注射用ナファタット 100mg | 50 | V |
| レペタン 0.3mg | 390 | A |
| ベトルファール 10ml | 19 | V |
| フェノバール 100mg | 250 | A |
| ミダゾラム 10mg | 210 | A |
| ホリゾン 10mg | 120 | A |
| ガバペン 200mg | 1700 | 錠 |

EMERGENCY ROOM

# ヒトでのアルブミンの有効性

| 対象とした病態 | 全般改善率 |
|---|---|
| 腸閉塞、急性膵炎などの急性腹症 | 80% |
| 侵襲の大きな手術後 | 87.5% |
| 出血性ショック | 94.7% |
| 肝硬変の腹水 | 72.2% |
| ネフローゼ症候群による腹水 | 59.5% |
| 手術前のプアリスク状況 | 87.5% |
| 熱傷 | 93.8% |

臨床と研究、74(12)2856-3178　(1997)

EMERGENCY ROOM

# 犬へのヒトアルブミンHSA投与の半減期

| | |
|---|---|
| 犬へのヒトアルブミン（血漿由来）<br>投与後半減期* | 158.3時<br>(6.6日） |
| 犬へのヒトアルブミン（ﾘｺﾋﾞﾅﾝﾄ）<br>投与後半減期* | 159.7時<br>(6.7日） |
| 犬のアルブミンの半減期<br>参考　　獣医臨床生化学 | 8.2日 |

*薬理と治療、25、S-1997（1997）

EMERGENCY ROOM

# イヌ出血性ショック・腎不全モデルへの ヒトアルブミンHSA投与の腎機能への効果

| 出血量の2/3量投与 | 尿量 | 糸球体濾過量 | 腎血流量 |
|---|---|---|---|
| ５％HSA（血漿） | 投与開始後より回復し投与50分後にはｼｮｯｸ前の4倍 | 投与直後より増加し投与５０分後にはｼｮｯｸ前に回復 | 投与直後から投与後も回復し投与50分後にはｼｮｯｸ前値を超える |
| ５％HSA（ﾘｺﾋﾞﾅﾝﾄ） | 同上 | 同上 | 同上 |
| 乳酸化ﾘﾝｹﾞﾙ 生理食塩液 | 投与終了10分まではHSA同程度だが急速に減少 | HSA投与群よりは劣るが同様に回復 | 投与終了10分まではHSA同様だが急速に減少 |

遺伝子組み換え人血清ｱﾙﾌﾞﾐﾝのイヌ急性腎不全モデルに対する作用　（田辺三菱製薬）

EMERGENCY ROOM

# 獣医療でのHSA投与文献

Vigano F,Perissinotto L,Bosco VR :J Vet Emerg Crit Care .2010 Apr 1;20(2):237-43

**Administration of 5% human serum albumin in critically ill small animal patients with hypoalbuminemia:418dogs and cats (1994-2008)**

588頭の重篤な低アルブミン血漿の動物（418頭の犬および170頭の猫）での５％ヒト血清ALB（HAS)の影響

対象となったすべての動物は、低ALB血漿（血清アルブミン<2.0mg／dL）であり、5%HSA投与を実施し、他のコロイド投与は行わなかった。HSAは、ALBが2.0mg／dLに達するまで、末梢静脈より2ml/kg/hrを10 h/日（総量20ml/kg/d）で実施した。HAS投与の平均値と範囲は犬は平均4日（2-11日）、猫は平均3日（2-7日）。

結果は犬418頭中316頭（75.6%）が生存し、56頭（13.4%）が院内で死亡。

猫170頭中123頭（72.3%）が生存し、21頭（12.4%）が死亡。

ｱﾅﾌｨﾗｷｼｰ、血管性浮腫、蕁麻疹などの急性過敏反応はみられなかった。

EMERGENCY ROOM

AM Vet Med Assoc.2008 Aug 15;233.4.607-12

# Evaluation of use of human albumin in critically ill dogs: 73 cases (2003-2006).

Trow AV, Rozanski EA, Delaforcade AM, Chan DL

[1]Department of Clinical Sciences, Section of Emergency and Critical Care, Cummings School of Veterinary Medicine, Tufts University, North Grafton, MA 01536, USA.

**犬の重篤症例　７３例に対してのヒト血清アルブミン（HSA)投与の評価：73症例**

HSA投与が血清ALB,膠質浸透圧、総タンパク濃度に与える影響と予後との関係、安全性を評価した

HSA投与により、血清ALB濃度、膠質浸透圧、TPに有意な変化を認めた。特に生存群において増加は有意に顕著であった。

73例中17例（23%）において投与に起因すると思われる合併症が、また3例（4%)において遅発性合併症が認められた。対照群の高い死亡率や様々なファクターを考えると、合併症が原因疾患に関連しているのか、HAS投与に関連しているかの判定は困難であった。

EMERGENCY ROOM

Journal of the American Veterinary Medical Association April 1, 2008, Vol. 232, No. 7, Pages 1004-1009 doi: 10.2460/javma.232.7.1004

# Serum antibodies against human albumin in critically ill and healthy dogs

Linda G. Martin, DVM, MS, DACVECC; Teresa Y. Luther, MBA; Debra C. Alperin, BS; John M. Gay, DVM, PhD, DACVPM; Stephen A. Hines, DVM, PhD, DACVP

**HAS投与後のIgG抗体の変動を調査**

- **○病気の犬14頭　HAS投与後にすべての犬でIgG産生　ピーク　4-6週**
- **○健康犬2頭　　2頭はHAS投与後に10日後にIgG産生　ピーク　3週と9週**
- **○投与していない健康犬47頭と病気の21頭　　5頭７%でIgGを検出した**

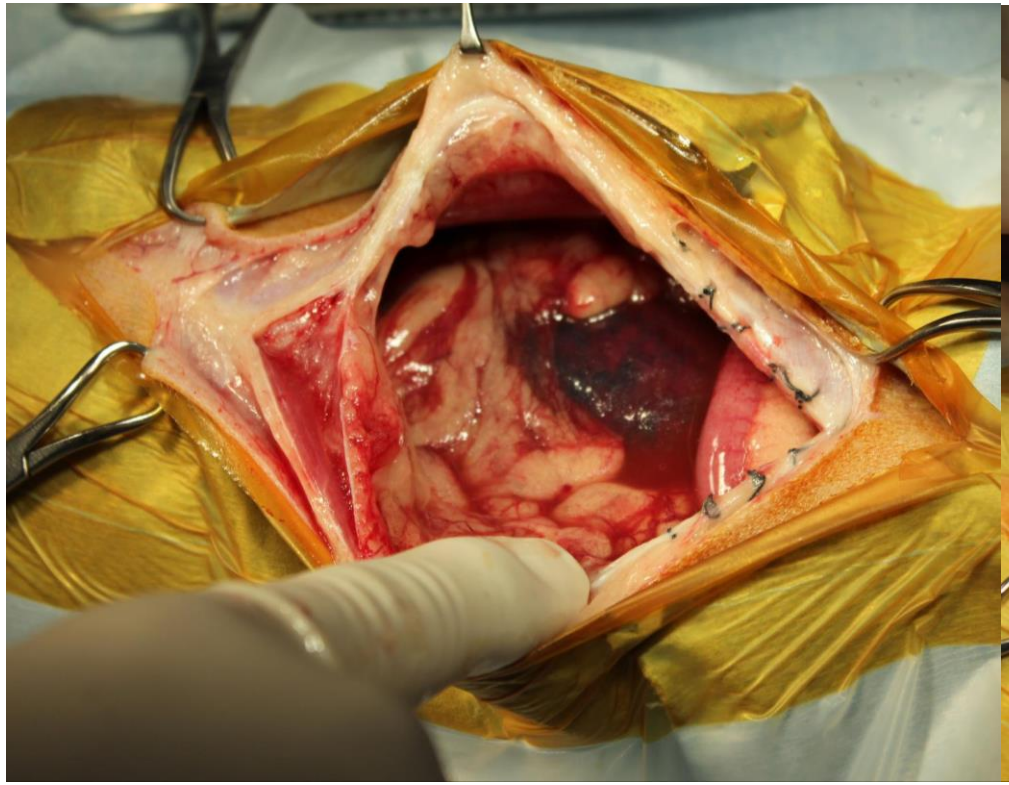
EMERGENCY ROOM

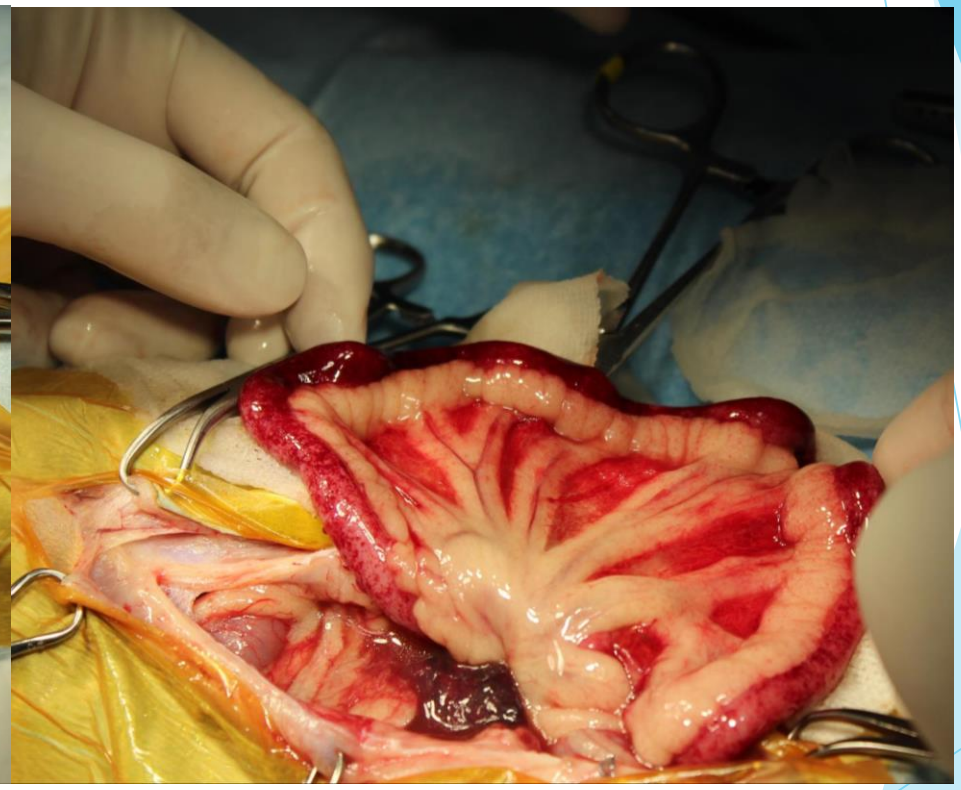
# SIRS・DICからの救命

敗血症を引き起こす重篤外科症例の救命治療例

EMERGENCY ROOM

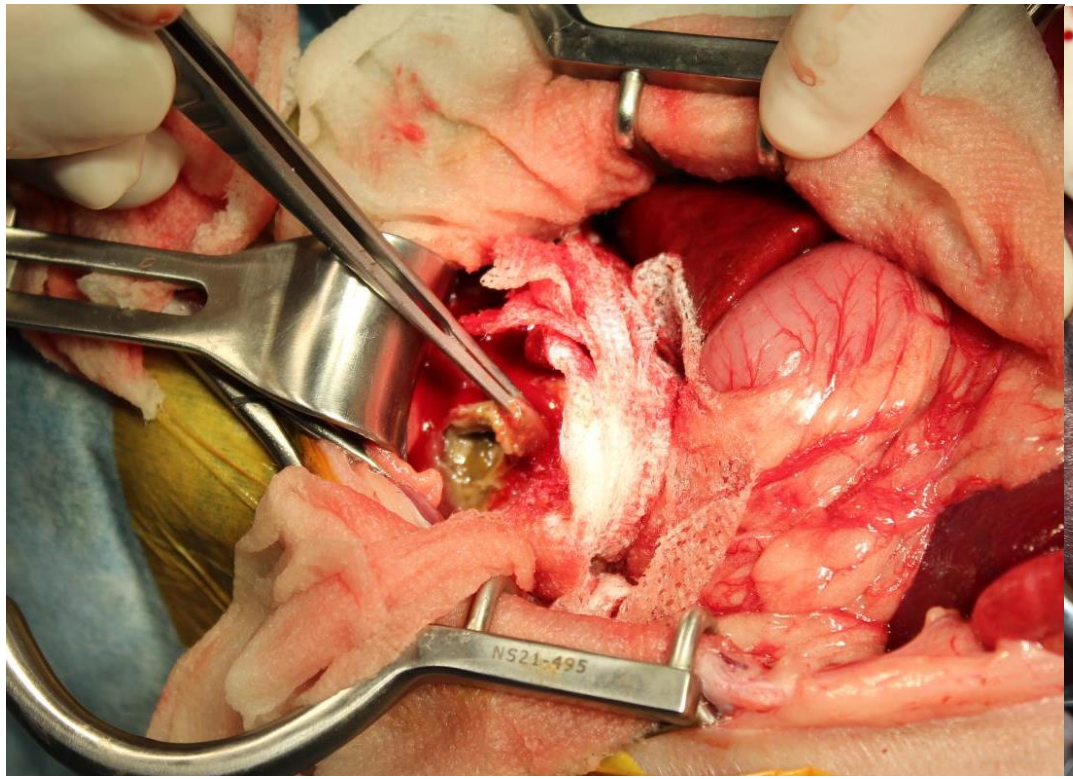
# 症例１：イヌ：11歳　避妊♀　5kg　BCS3/5
# 化膿性胆嚢炎破裂による敗血症性ショックにより横臥・意識レベル低下・低血糖・腎不全・WBC 低下・腸管虚血

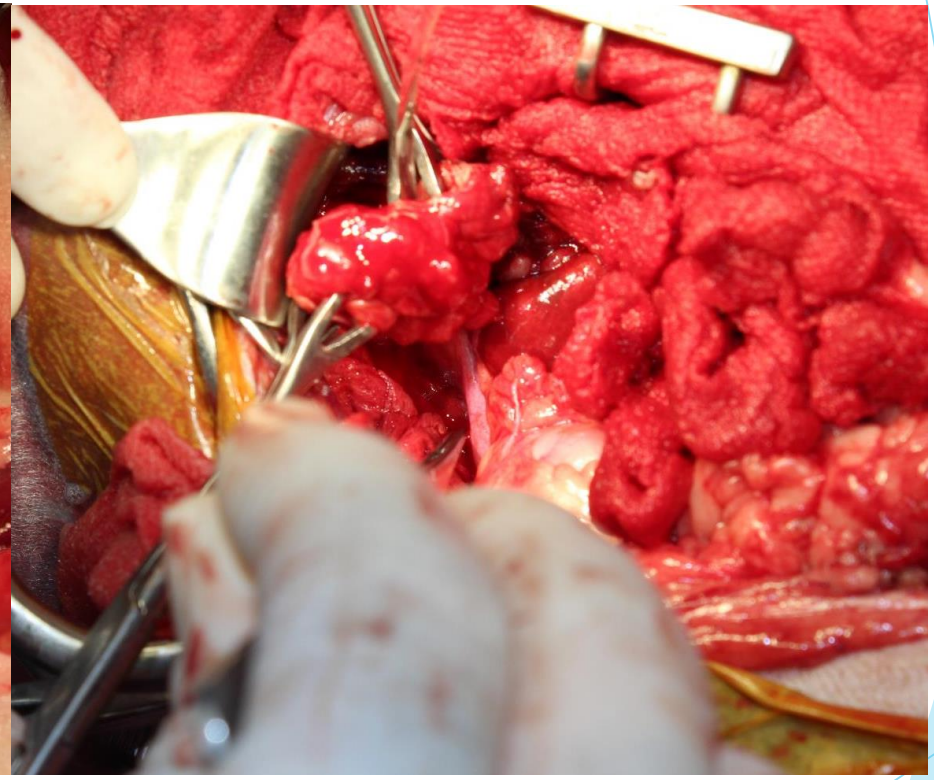




EMERGENCY ROOM

イヌ：11歳　避妊♀　5kg　BCS3/5
化膿性胆嚢炎破裂による敗血症性ショックにより横臥・意識レベル低下・低血糖・腎不全・WBC 低下・腸管虚血



EMERGENCY ROOM

# イヌ：11歳　避妊♀　5kg　BCS3/5
# 化膿性胆嚢炎破裂による敗血症性ショックにより横臥・意識レベル低下・低血糖・腎不全・腸管虚血

| 検査項目名 | 15/05/06 09:25 | 15/05/06 17:29 | 15/05/07 09:26 | 15/05/07 17:32 | 15/05/08 08:59 | 15/05/09 12:43 | 15/05/10 09:09 | 15/05/11 12:25 | 15/05/12 10:26 | 15/05/13 09:18 | 15/05/14 09:39 | 15/05/15 10:58 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hct | 55.8 | 27.3 | 53.7 | 54.5 | 50.5 | 50.7 | 46.3 | 40.7 | 39.0 | 39.1 | 33.6 | 34.0 |
| WBC | 24100 | 3000 | 34800 | 51300 | 46300 | 55200 | 52500 | 31300 | 27700 | 18200 | 16800 | 22200 |
| PLT | 25.7 | 11.3 | 16.6 | 11.3 | 11.0 | 1.8 | 5.4 | 22.2 | 26.2 | 39.0 | 44.6 | 49.7 |
| イヌCRP | >7.0 | | 15.1 | | 9.3 | 5.4 | 5.2 | 2.7 | 3.6 | 3.0 | 5.1 | 5.8 |
| ALT/GPT | 351 | 166 | 325 | | 248 | 198 | | 148 | | | | 72 |
| AST/GOT | 183 | 283 | 547 | | 265 | 73 | | 59 | | | | 31 |
| ALP | 1790 | 749 | 1986 | | >3500 | >3500 | | 3207 | 2399 | 2170 | | 1302 |
| ALB | 2.5 | 0.7 | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.5 | 2.3 | 2.4 | | |
| TP | 6.3 | 2.3 | 5.8 | 5.7 | 5.5 | 5.6 | 5.8 | 5.9 | 5.6 | 5.9 | | |
| GLU | 64 | 496 | 129 | 234 | 182 | 148 | 183 | 125 | | | 99 | |
| BUN | 63.3 | 54.6 | 37.7 | 30.8 | 22.5 | 34.3 | | 33.3 | | | 18.8 | |
| CRE | 3.9 | 2.9 | 2.0 | 1.5 | 1.3 | 0.9 | | 1.0 | | | | |
| TBil | 1.8 | | 3.3 | | 8.4 | 5.4 | 4.8 | 3.4 | 2.1 | 1.4 | 1.0 | 0.9 |
| PT | 9.3 | | | | | 7.6 | | | | | | |
| APTT | 50.5 | | | | | 15.8 | | | | | | |
| Fib | 412 | | | | | 543 | | | | | | |
| PT活性 | 25 | | | | | 100 | | | | | | |

EMERGENCY ROOM

# イヌ：11歳　避妊♀　5kg　BCS3/5
# 化膿性胆嚢炎破裂による敗血症性ショックにより横臥・意識レベル低下・低血糖・腎不全・WBC 低下・腸管虚血

術前　ソルアセトD⁺各種ビタミン

ウリナスタチン5万単位

ナファモスタット0.４mg/kg/hr

ドブタミン５μg/kg/min

レペタン　30μg/kg×BID

ピペラシリン　30mg/kg×BID

バイトリル　5mg/kg×SID

ｸﾘﾝﾀﾞﾏｲｼﾝ　10mg/kg

来院時は虚脱状態であったが術後状態が良くなると激しい腹部痛が生じ

ﾌｪﾝﾀﾆﾙ2μg/kg/hr によりコントロール

手術後　尿量は1.5ml/kg/hr

全血200ml輸血を実施しその後は

尿量　3.1-5.6ml/kg/hr

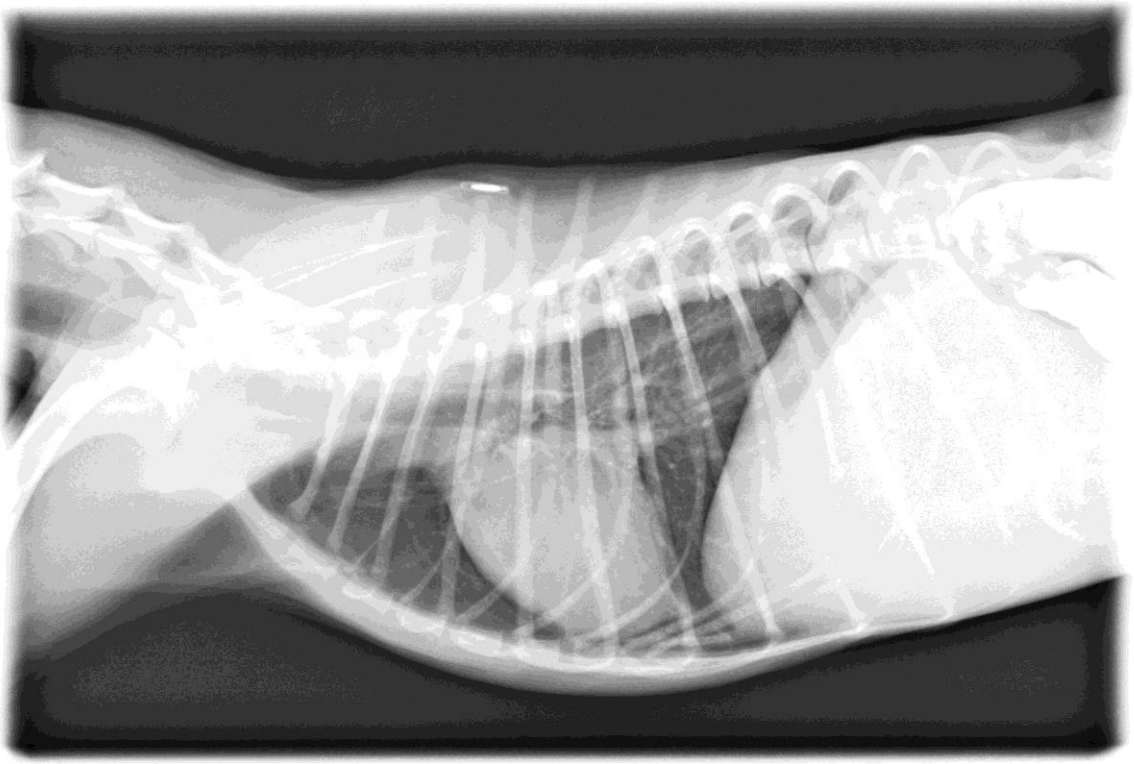
この間は糖50-60Kcal点滴投与

術後4日目よりスープを与える

術後11日目退院となる

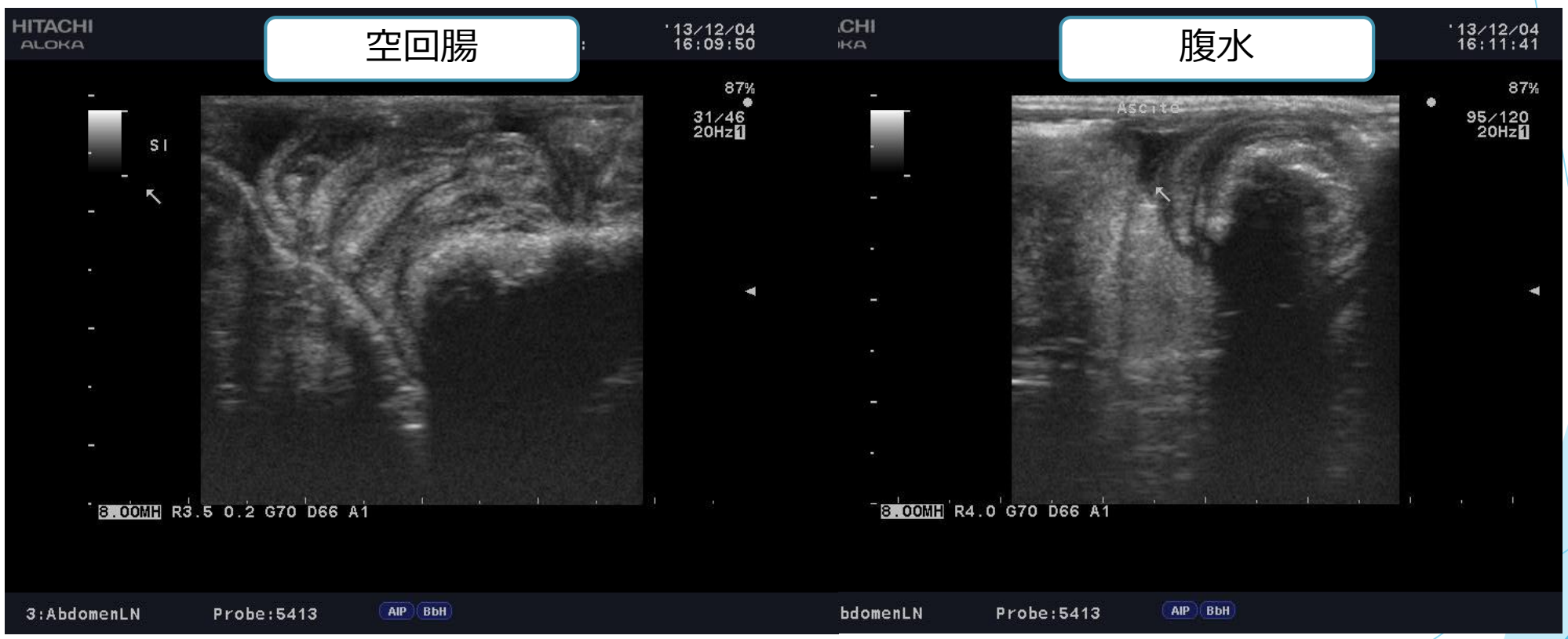
EMERGENCY ROOM

# 症例２：イヌ：1歳　去勢オス　5kg　BCS3/5
# ひも状異物による胃–空回腸閉塞・腸穿孔による腹膜炎・重篤な低Cl代謝性アルカローシス



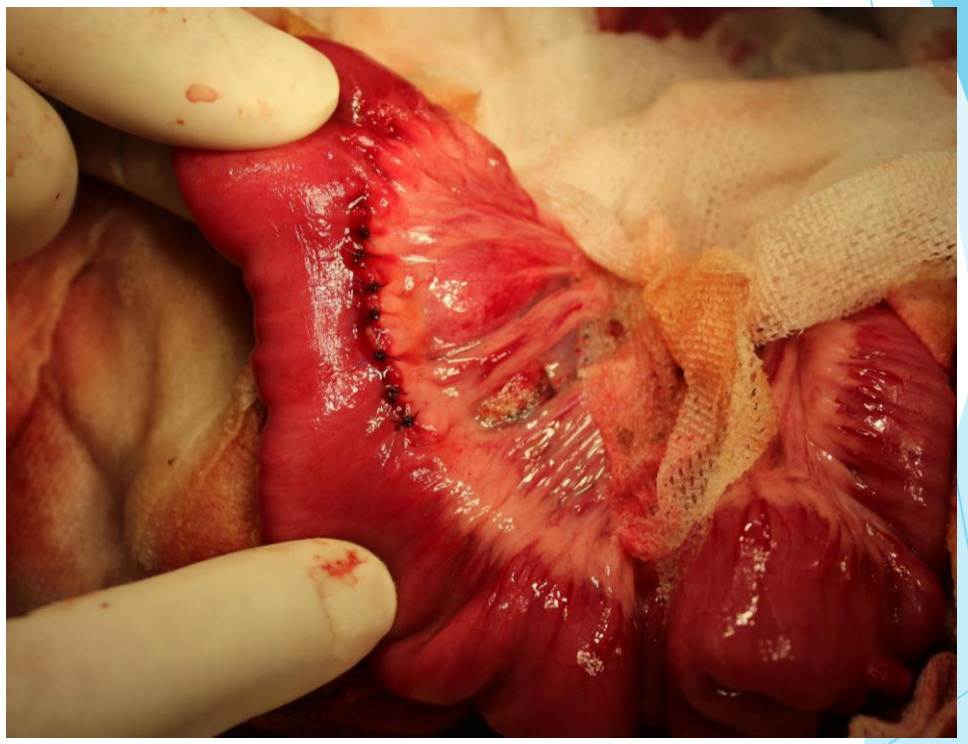
EMERGENCY ROOM

# イヌ：1歳　去勢オス　5kg　BCS3/5
# ひも状異物による胃–空回腸閉塞・腸穿孔による腹膜炎・重篤な低Cl代謝性アルカローシス




EMERGENCY ROOM

イヌ：1歳　去勢オス　5kg　BCS3/5
ひも状異物による胃–空回腸閉塞・腸穿孔による
腹膜炎・重篤な低Cl代謝性アルカローシス



EMERGENCY ROOM

| 検査項目 | 13/12/04 15:43 | 13/12/05 04:04 | 13/12/05 06:09 | 13/12/05 18:49 | 13/12/06 06:28 | 13/12/08 09:24 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hct | 39.0 | 31.6 | 29.9 | 39.6 | 30.7 | 22.1 |
| WBC | 19500 | 8000 | 20100 | 31100 | 30100 | 25600 |
| PLT | 23.9 | 21.7 | 15.0 | 20.0 | 13.2 | 12.1 |
| ALB | 3.2 | 0.9 | 1.9 | 2.1 | 2.4 | 2.3 |
| TP | 5.3 | 2.3 | 3.4 | 3.5 | | 4.1 |
| GLU | 96 | 117 | | 99 | | 107 |
| BUN | 18.0 | | | 9.4 | | 4.6 |
| CRE | 0.3 | | | 0.4 | | 0.2 |
| pH(静脈血) | 7.498 | 7.241 | 7.383 | 7.336 | 7.373 | 7.383 |
| CO2(静脈血) | 43.6 | 54.8 | 41.8 | 56.9 | 54.6 | 47.5 |
| Na | 138.2 | 141.1 | 138.4 | 134.4 | 134.0 | 134.9 |
| K | 3.64 | 3.24 | 3.81 | 3.62 | 3.77 | 3.55 |
| Cl | 100.8 | 117.5 | 109.9 | 104.4 | 104..3 | 106.2 |
| Ca | 2.16 | 2.08 | 2.10 | 2.2 | 2.10 | 2.28 |
| HCO3 | 32.6 | 20.1 | 24.0 | 26.1 | 28.3 | 26.4 |
| BE | 9.3 | -4.9 | -0.7 | 2.6 | 4.9 | 2.3 |

EMERGENCY ROOM

# イヌ：1歳　去勢オス　5kg　BCS3/5
# ひも状異物による胃–空回腸閉塞・腸穿孔による腹膜炎・重篤な低Cl代謝性アルカローシス

## 術前術中

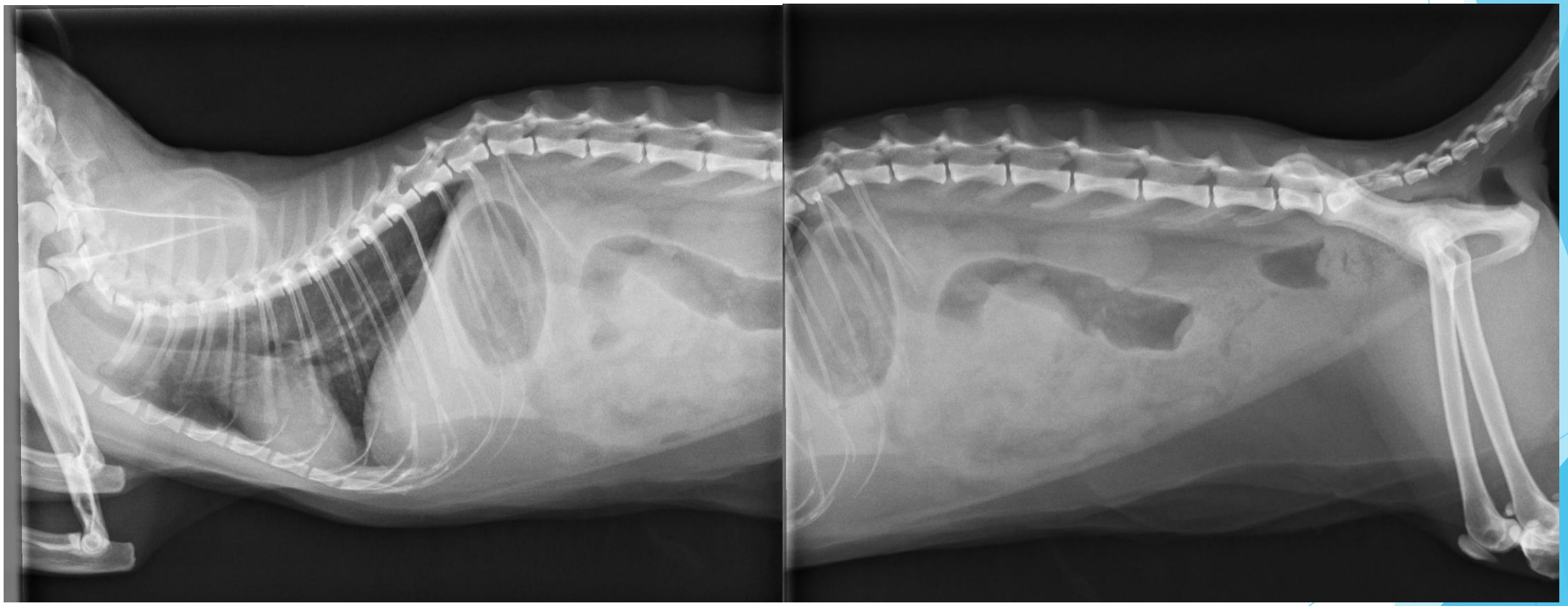
生食、サリンヘス投与20ml/kg
術中サリンヘス点滴⇒ソルアセトD
ウリナスタチン5万単位×BID
ナファモスタット0.2mg/kg/hr
ドブタミン５μg/kg/min
ブトルファノール　　0.2mg/kg
レペタン　30μg/kg×BID
ピペラシリン　30mg/kg×BID
バイトリル　　5mg/kg×SID

## 術後アルブミン・ＦＦＰ投与

約4時間のOPE　術中低血圧が続くBP60/27/46~89/53/70
術直後より低ALB　25%ｱﾙﾌﾞﾐﾅｰ10ml　2ml/hr
術後5時間後も乏尿　ＦＦＰ１００ｍｌ　10ml/hr
FFP投与中　アルブミナー10ml　2ml/hr　投与併用
術後8時間30分で尿量2.4ml/kg/hに増加
術後20時間　尿量1.5ml/kg/hr　ｱﾙﾌﾞﾐﾅｰ同量開始
術後30時間後ALB]2.4g/dℓ　尿量2.2⇒5.4⇒7.5ml/kg/hr
以降は安定的となる。この間は糖50Kcal/day点滴
術後80時間　消火器サポート缶１０ｇをスープにし与える
来院から１２日後退院

EMERGENCY ROOM

症例３：ネコ：10歳　避妊♀　3kg　BCS2/5
腹囲膨満・腹腔内腫瘍自壊による化膿性腹膜炎・
癌性腹膜炎に起因した敗血症に対しての緊急手術



EMERGENCY ROOM

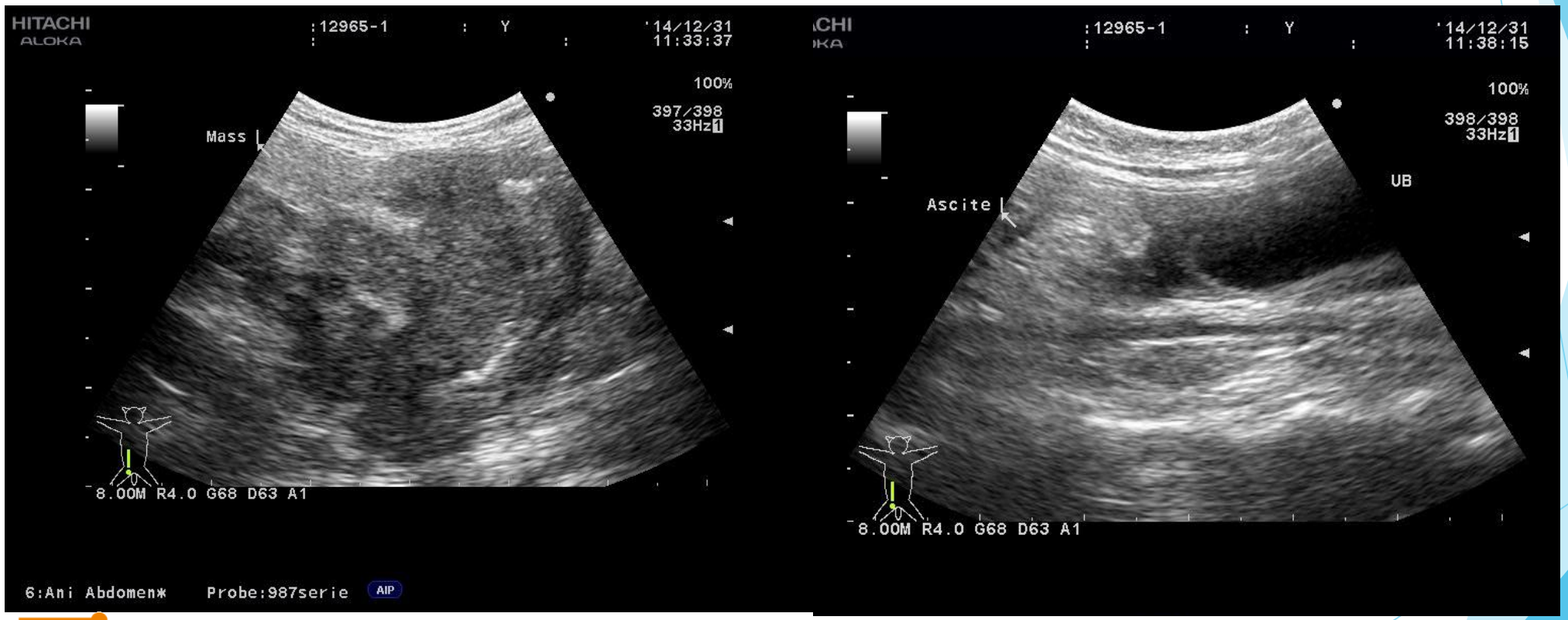
ネコ：10歳　避妊♀　BCS2/5

腹囲膨満・腹腔内腫瘍自壊による化膿性腹膜炎・癌性腹膜炎に起因した敗血症に対しての緊急手術

EMERGENCY ROOM

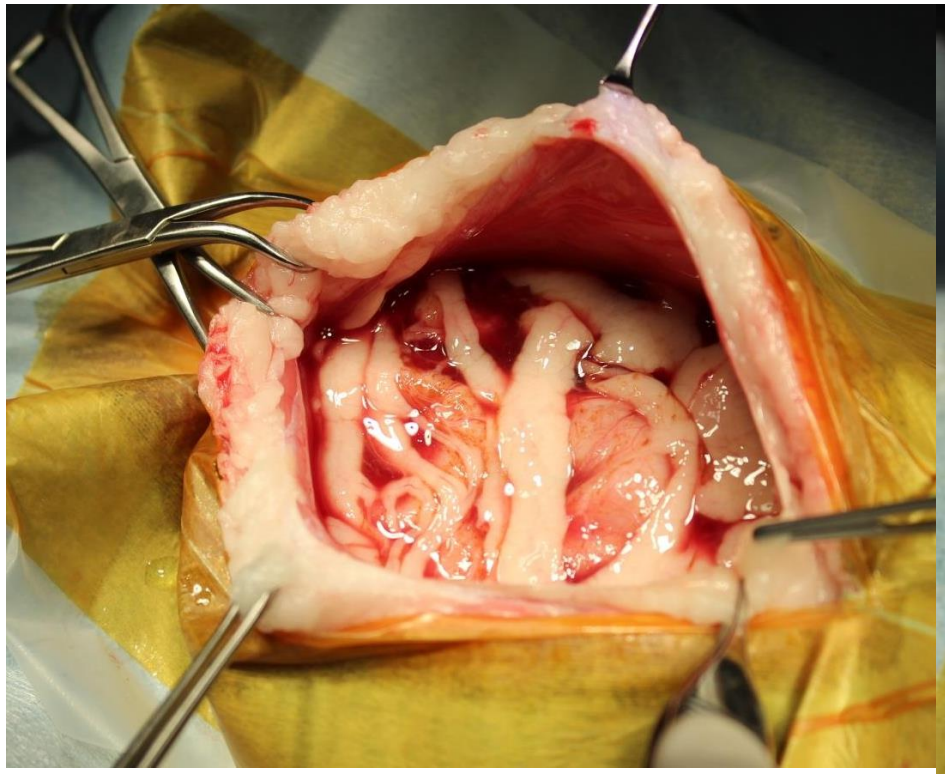
ネコ：10歳　避妊♀　BCS2/5

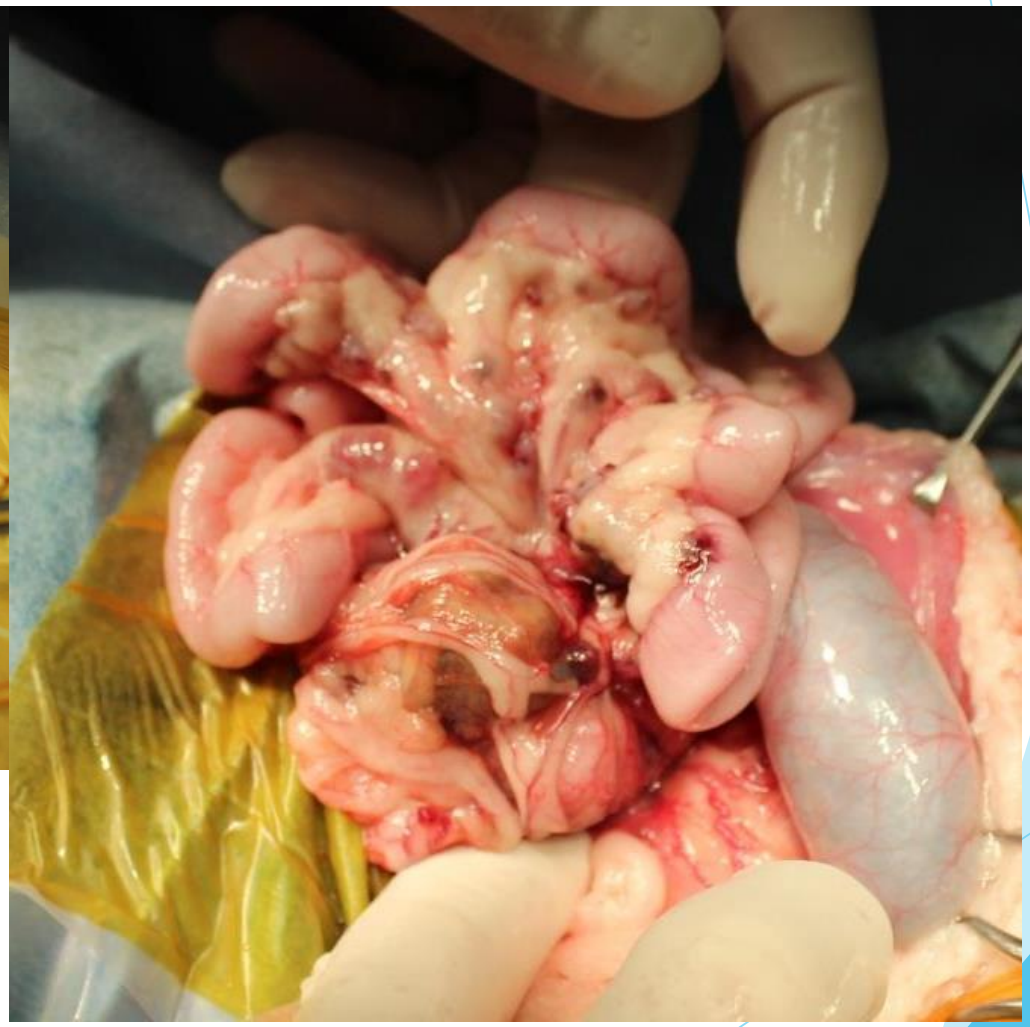
腹囲膨満・腹腔内腫瘍自壊による化膿性腹膜炎・癌性腹膜炎に起因した敗血症に対しての緊急手術




EMERGENCY ROOM

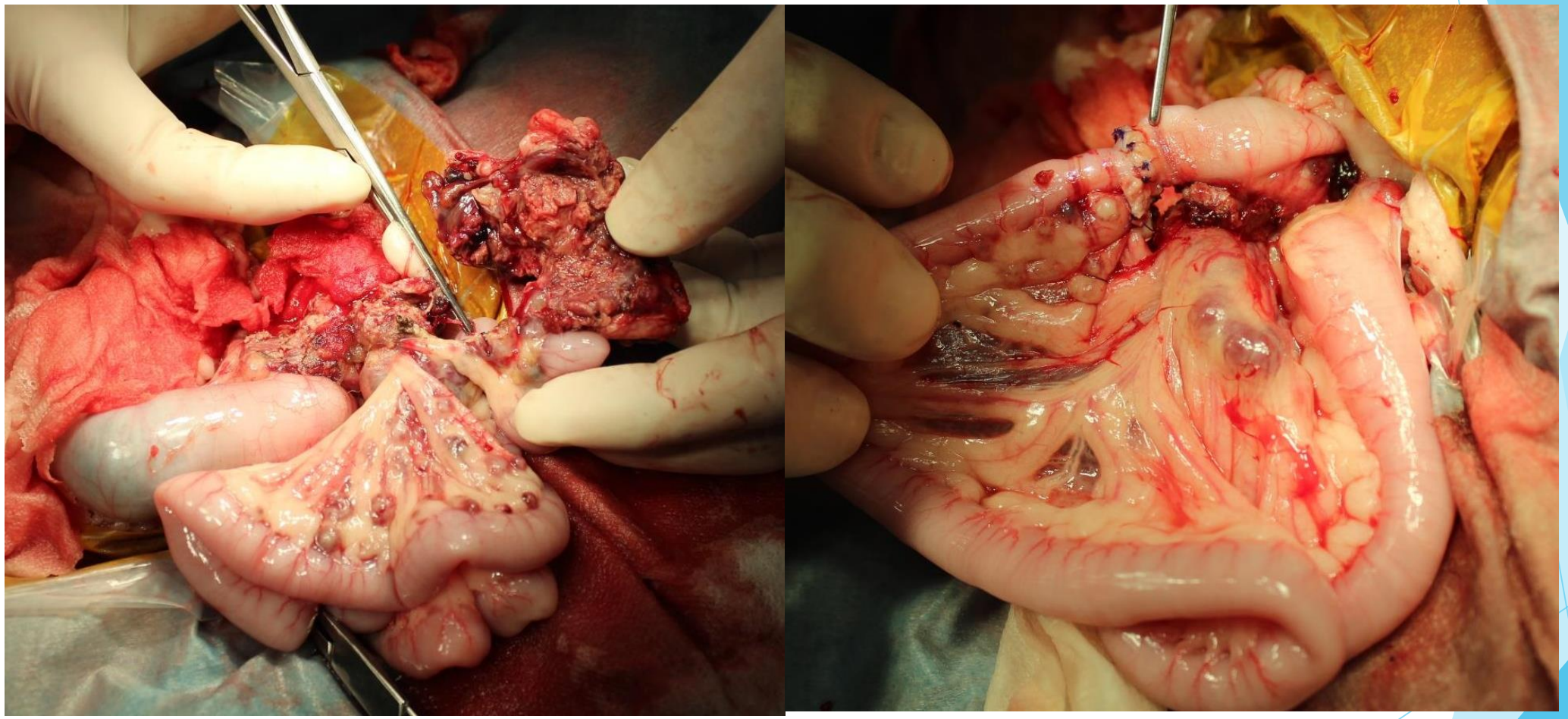
# 空回腸血管肉腫の自壊・腹膜播種





EMERGENCY ROOM

# 空回腸血管肉腫の自壊・腹膜播種



EMERGENCY ROOM

| 検査項目 | 14/12/31 11:57 | 14/12/31 23:33 | 15/01/01 10:42 | 15/01/01 20:13 | 15/01/02 11:04 | 15/01/02 19:05 | 15/01/03 12:11 | 15/01/04 10:42 | 15/01/05 09:21 | 15/01/07 11:05 | 15/01/10 11:14 | 15/01/12 09:44 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hct | 18.1 | 15.6 | 14.7 | 11.0 | 11.5 | 12.6 | 12.6 | 11.1 | 11.5 | 13.8 | 14.9 | 11.8 |
| WBC | 19100 | 27000 | 29200 | 31500 | 25200 | 25000 | 25800 | 18400 | 20500 | 38400 | 45500 | 23400 |
| PLT | 45.5 | 34.1 | 36.6 | 31.0 | 33.7 | 30.6 | 28.9 | 19.7 | 22.6 | 17.6 | 20.4 | 14.9 |
| ALB | 2.1 | 1.3 | 1.4 | 2.2 | 2.3 | | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 1.8 |
| TP | 5.6 | 4.2 | 4.4 | 4.7 | 4.9 | | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.5 | 5.8 | 5.3 |
| GLU | 163 | | 307 | 113 | 189 | | 195 | 200 | 186 | 188 | 119 | 130 |
| BUN | 26.1 | 25.8 | 12.7 | | 14.1 | | 13.6 | | | 11.6 | 9.1 | 9.9 |
| CRE | 0.8 | 1.4 | 1.0 | | 1.3 | | 1.4 | | | 0.8 | 0.5 | 0.5 |
| TG | 79 | | 91 | >500 | 92 | | 69 | 206 | 217 | | | 123 |
| TCho | 118 | | 107 | 56 | 108 | | 135 | 150 | 157 | | | 191 |
| pH(静脈血) | 7.343 | 7.038 | 7.164 | 7.193 | 7.355 | 7.406 | 7.4 | 7.264 | 7.258 | 7.361 | 7.366 | 7.380 |
| CO2(静脈血) | 32.8 | 58.7 | 50.5 | 59.2 | 49.4 | 41.6 | 43.6 | 57.9 | 57.1 | 44.3 | 34.4 | 27.4 |
| Na | 153.2 | 145.1 | 147.8 | 145.1 | 148.8 | 148.3 | 150.1 | 156.7 | 156.2 | 150.7 | 153.8 | 153.1 |
| K | 3.69 | 3.16 | 3.95 | 4.14 | 3.94 | 3.83 | 4.37 | 4.46 | 4.14 | 3.66 | 3.69 | 3.3 |
| Cl | 119.7 | 116.5 | 116.4 | 109.5 | 112 | 113.3 | 113.3 | 117.3 | 119.0 | 112.7 | 120.9 | 123.1 |
| Ca | 2.50 | 2.5 | 2.58 | 2.46 | 2.84 | 2.4 | 2.44 | 2.58 | 2.48 | 2.36 | 2.52 | 2.56 |
| HCO3 | 18.1 | 13 | | 15.4 | 25.6 | 25 | 25.9 | 23.3 | 22.5 | | | 17.3 |
| BE | -7.7 | -13.9 | -10 | -7.8 | 1.4 | 0.9 | 1.6 | -1.1 | -2.0 | -0.8 | -5.7 | -8.8 |

EMERGENCY ROOM

# ネコ：10歳　避妊♀　BCS2/5
# 腸管血管肉腫自壊による腹膜炎への術後管理

## 術前術中

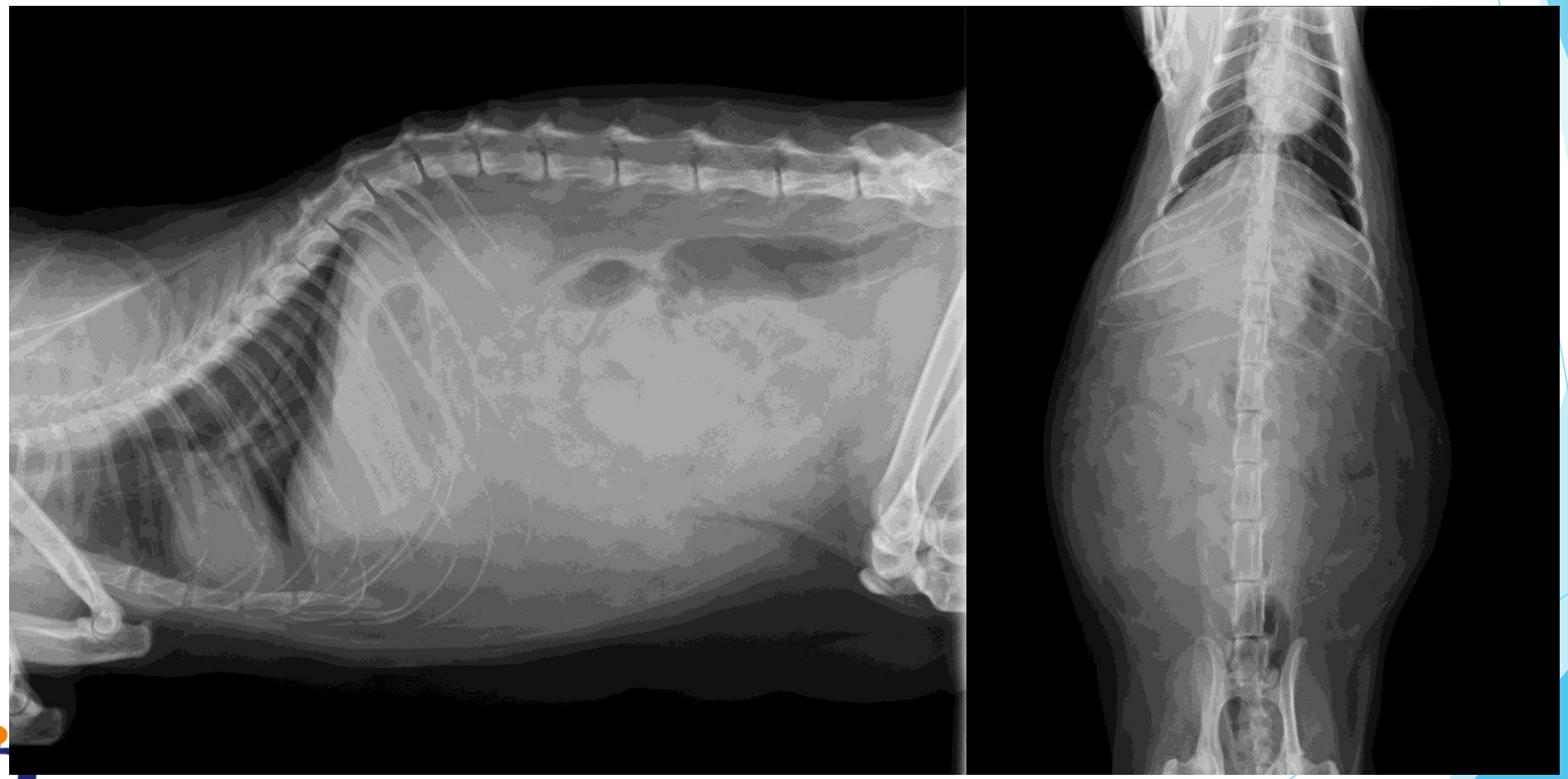
ソルアセトD＋各種ビタミン剤
ウリナスタチン5万単位×BID
ドブタミン５μg/kg/min
レペタン　30μg/kg×BID
ピペラシリン　30mg/kg×BID
ダラシン　10mg/kg×BID
バイトリル　5mg/kg×SID

## 術後アルブミン・栄養点滴

術直後より10時間点滴（糖液14Kcal）
①2%ALB・6.9%糖液・K≒40meq/L+ノボR１IU
投与終了後2時間後より10時間点滴（Fat64Kcal）
②4.7%ALB・15.2%Fat・K≒47meq/L+ノボR１IU
投与終了後2時間後より10時間点滴（糖液14Kcal）
①＋カルチコール５ｍｌ ノボＲ　１ＩＵ
投与終了後2時間後より10時間点滴（Fat53+糖8Kcal）
③3%ALB・13.2%Fat+4%Glu・K≒20meq/l
以降3日間
Fat30ml(60Kcal)+50%糖8ml(16Kcal)+ｱﾐｶﾘｯｸ15ml+ﾋﾞﾀﾐﾝ
合計60ml　を15時間投与　ノボR　１IU

EMERGENCY ROOM

# 症例４：猫　10歳　避妊♀　4.5kg　BCS2/5
# 空回腸Tcell　高グレードリンパ腫自壊・大網播種
# 癌性腹膜炎・重度脱水

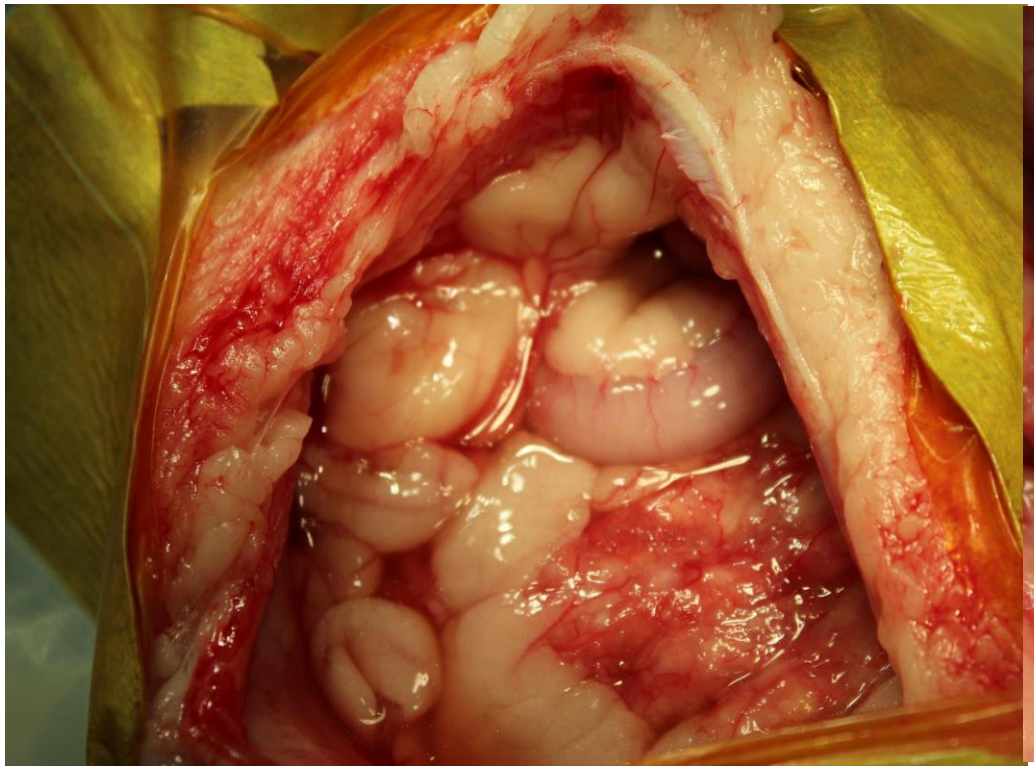


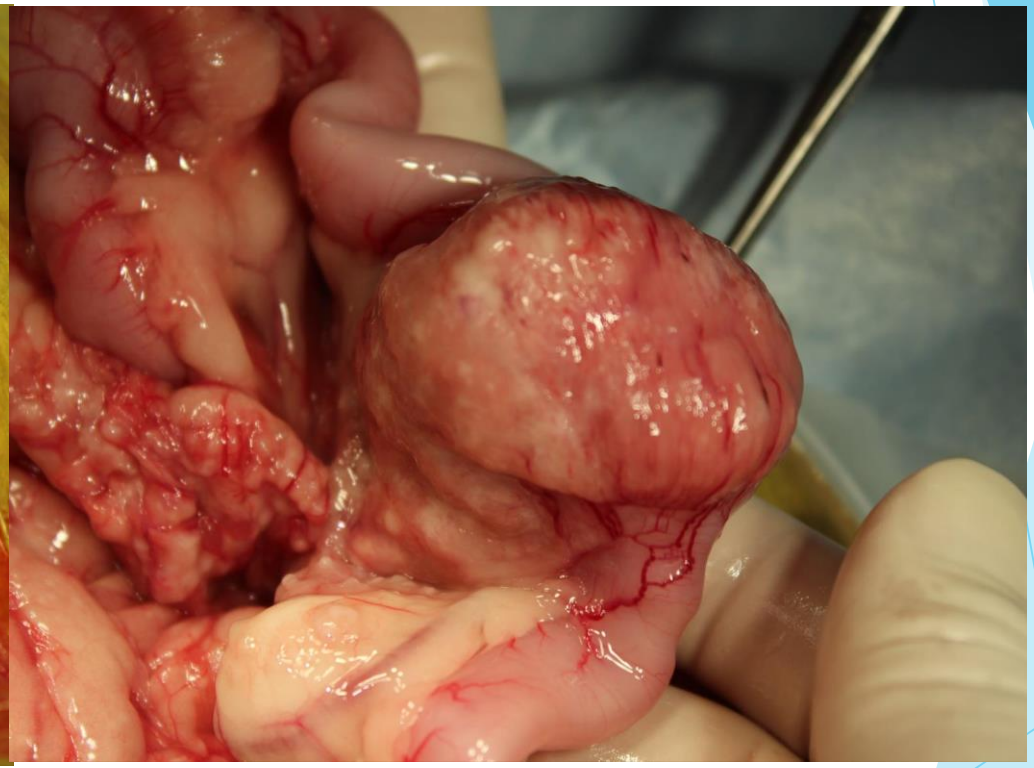
EMERGENCY ROOM

# 症例４：猫　10歳　避妊♀　4.5kg　BCS2/5
# 空回腸Tcell　高グレードリンパ腫自壊・大網播種
# 癌性腹膜炎・重度脱水

EMERGENCY ROOM

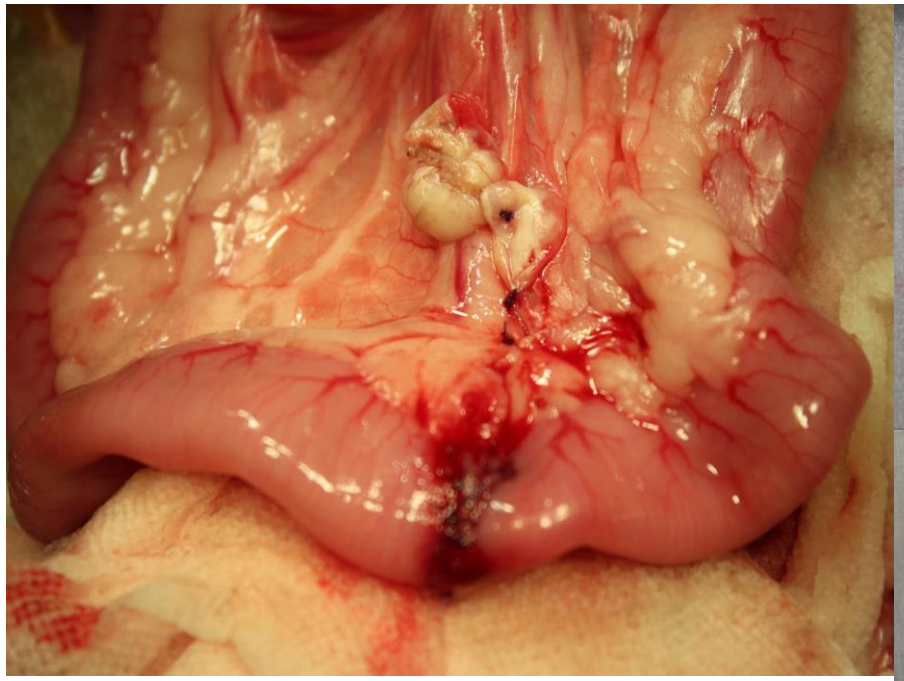
# 症例４：猫　10歳　避妊♀　4.5kg　BCS2/5
# 空回腸Tcell　高グレードリンパ腫自壊・大網播種
# 癌性腹膜炎・重度脱水





EMERGENCY ROOM

# 症例４：猫　10歳　避妊♀　4.5kg　BCS2/5
# 空回腸Tcell　高グレードリンパ腫自壊・大網播種
# 癌性腹膜炎・重度脱水



EMERGENCY ROOM

| 検査項目 | 15/06/13 15:38 | 15/06/13 23:13 | 15/06/14 11:27 | 15/06/17 11:18 |
|---|---|---|---|---|
| Hct | 38.7 | 36.7 | 31.3 | 24.6 |
| WBC | 44500 | 33800 | 40700 | 20800 |
| PLT | 9.7 | 72.1 | 85.1 | 24.7 |
| ALB | 2.4 | 1.5 | 2.5 | 2.3 |
| TP | 6.4 | 4.3 | 5.5 | 5.8 |
| NH3 | 84 | | | 43 |
| GLU | 190 | 386 | 101 | 113 |
| BUN | 28.0 | 17.5 | 12.2 | 9.8 |
| CRE | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.0 |
| TG | 102 | | >500 | 33 |
| TCho | 143 | | 74 | 137 |

| 検査項目 | 15/06/13 15:38 | 15/06/13 23:13 | 15/06/14 11:27 | 15/06/17 11:18 |
|---|---|---|---|---|
| pH(静脈血) | 7.196 | 7.240 | 7.213 | 7.384 |
| CO2(静脈血) | 43.9 | 47 | 61.3 | 50.8 |
| Na | 149.5 | 142.7 | 152.4 | 151.9 |
| K | 4.93 | 3.0 | 3.74 | 3.16 |
| Cl | 112.8 | 111.5 | 111.2 | 108.8 |
| Ca | 2.56 | 2.3 | 2.42 | 2.26 |
| HCO3 | 14.8 | 17.8 | 19.6 | 27.2 |
| BE | -11.2 | -7.7 | -5.2 | 4.0 |
| PT | 9.8 | | | |
| APTT | 76.5 | | | |
| Fib | 252 | | | |
| PT活性 | 20.8 | | | |

EMERGENCY ROOM

# 症例４：猫　10歳　避妊♀　4.5kg　BCS　2/5
# 空回腸Tcell　高グレードリンパ腫自壊・大網播種
# 癌性腹膜炎・重度脱水

ソルアセトD＋ビタミン剤

ウリナスタチン5万単位×BID

ドブタミン５μg/kg/min

ミダゾラム＋ブトルファノール後

レペタン　30μg/kg×BID

ピペラシリン　30mg/kg×BID

バイトリル　5mg/kg×SID

術中血圧82/44/54~117/68/85で比較的安定

術後 過水和の懸念からｱﾙﾌﾞﾐﾝと脂肪のみ

①4.7%アルブミナー＋15.2%Fat+Kcl≒47meq/L

4ml/hr で10時間投与（64Kcal）のち3時間後

②ｱﾐｶﾘｯｸ15ml+20%Fat30ml+50%Glu8ml+他＝60ml

4ml/hr：15時間76Kcal（Fat60Kcal+糖16Kcl)

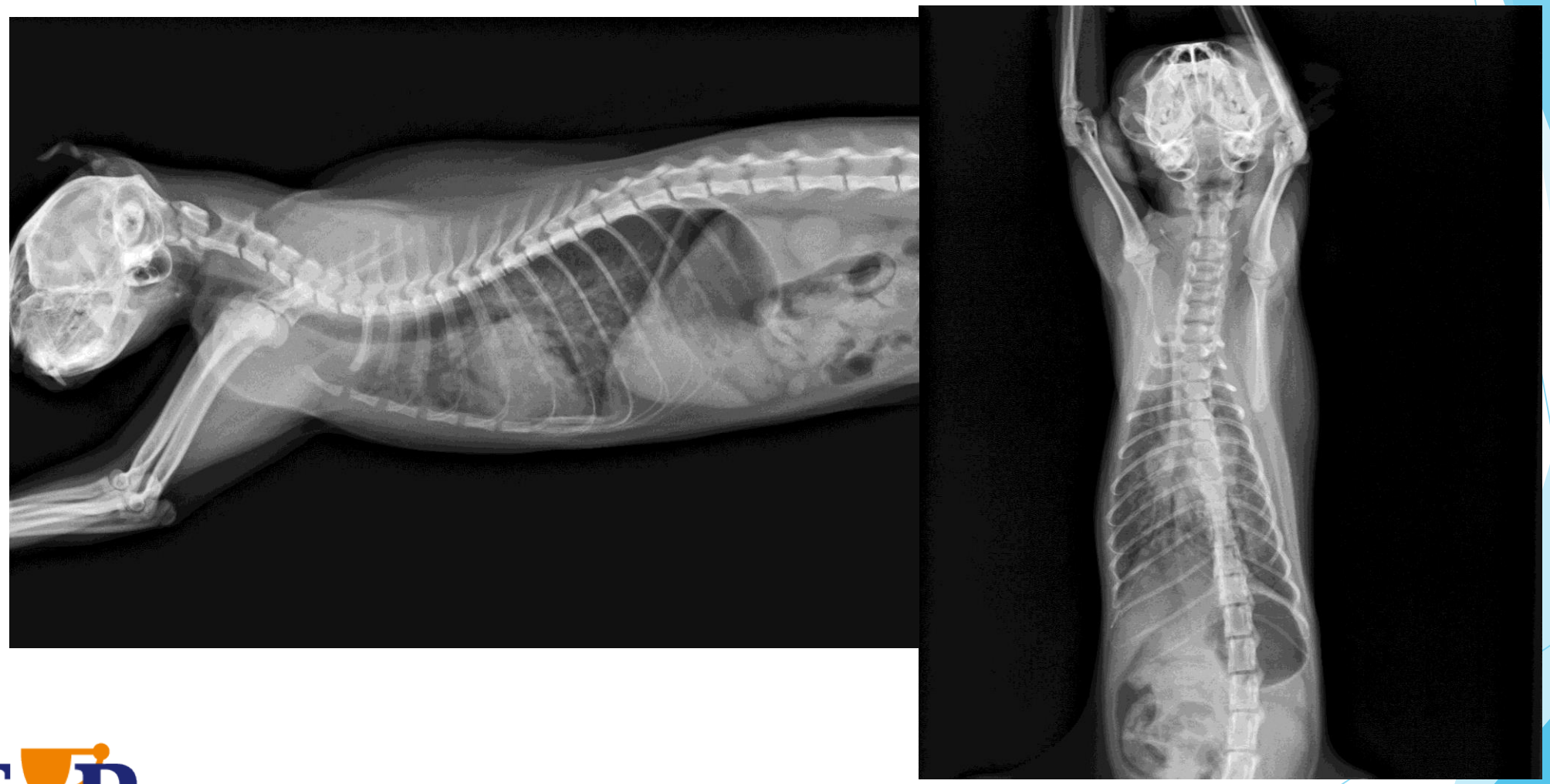
K=34meq/L　3日間継続

4日間絶食後ペーストフードより開始し

良好のため8日目に退院

EMERGENCY ROOM

# 避妊手術後のARDS



EMERGENCY ROOM

# SIRSからの救命

獣医療では様々な理由により普及困難ではあるが
効果は絶大な血液浄化療法

EMERGENCY ROOM

# 20年前からのヒトでの血液浄化療法の有効性

| 適応病態・疾患 | 救命率 |
|---|---|
| 重症敗血症・敗血症性ショック | 72.2% |
| 重症急性膵炎 | 100% |
| ＡＲＤＳ | 46.2% |
| うっ血性心不全 | 100% |
| 劇症肝不全 | 57.8% |
| 急性薬物中毒 | 100% |
| 血液疾患 | 75% |

急性血液浄化療法マニュアル

千葉大学集中治療医学　1989-2002

EMERGENCY ROOM

イヌの血漿交換療法実施記録（西尾）

2011/11/25　21:00　輸血MAP９０ｍｌ

ドパミン５μg/kg/min　ﾌﾟﾚﾄﾞﾆｿﾞﾛﾝ2mg/kg　ﾊﾞｲﾄﾘﾙ 5mg/kg　ｶﾞｽﾀｰ1mg/kg　ミラクリッド5万単位　IV

ナファタット0.4mg/kg/hr≒11ml/hr

22:15　アトロピン0.01mg/kg　IV　後　プロポフォール 5mg/kg　IV　　脱血ドレーン左頚静脈に留置

22:40　PE　1回目（保存）

脱血　１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ FFP１２０ｍｌ

23:34　PE2回目

脱血　１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ投与

FFP１２０ｍｌ＋返血２０ｍｌ

23:53　気管チューブ抜管

0:36　PE　3回目（保存）

脱血　１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ

FFP１２０ｍｌ＋返血約１５ｍ
HCT１２．６%Plate14.3　ALB2.8

1:36　PE　4回目

脱血　１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ投与　FFP１２０ｍｌ＋返血約１５ｍｌ

2:36　PE　5回目（保存）
脱血　１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ投与
FFP１２０ｍｌ＋返血約１５ｍｌ

3:37　PE　6回目
脱血　１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ投与
FFP１３０ｍｌ＋返血約１５ｍｌ
PIPC30mg/kg　IV　ビタシミン1000mg IV

4:32　PE　7回目（保存）
脱血　１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ投与
FFP１３０ｍｌ＋返血約２５ｍｌ

5:35　PE　8回目
脱血１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ投与
FFP１３０ｍｌ＋返血約２０ｍｌ

6:40　PE　9回目(保存)
脱血　１２０ｍｌ　＆Ｂｏｌｕｓ投与
FFP１２０ｍｌ＋返血約２２ｍｌ

8:05　PE　10回目
脱血１２０ｍｌ＆Ｂｏｌｕｓ投与
FFP１１０ｍｌ＋返血約２０ml

8:15　　輸血MAP１００ｍｌ　1時間で投与

12:01
HCT２０．０%　PLATE9.7　ALB2.7　TBIL4.9

19:00　**HCT１８．８**　PLATE10.3　ALB2.9

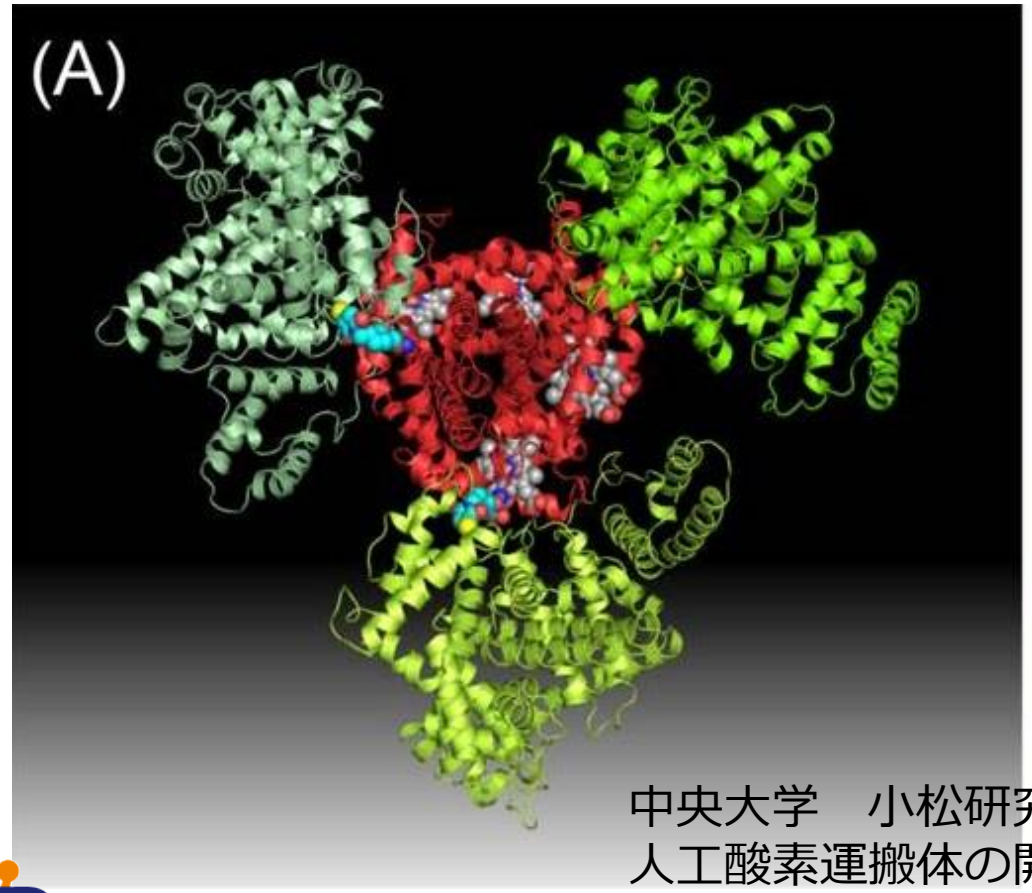
EMERGENCY ROOM

# 炎症性サイトカインを激減させるということは
# サイトカインストームを止める可能性が高いのです

| | TNF-alpha (pg/mL) | | IL-1 beta (pg/mL) | | IL-6 (pg/mL) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10倍希釈 | 20倍希釈 | 10倍希釈 | 20倍希釈 | 10倍希釈 | 20倍希釈 |
| 脱血１ | 1294 | 1854 | 2509 | 2720 | 745 | 464 |
| 脱血３ | 1250 | 1842 | 3097 | 3583 | 769 | 567 |
| 脱血５ | 1099 | 1633 | 2512 | 2972 | 486 | 439 |
| 脱血７ | 957 | 1445 | 2763 | 1898 | 349 | 206 |
| 脱血９ | 901 | 1382 | 2108 | 1643 | 545 | 293 |
| ４時間後 | 816 | 1316 | 1416 | 1297 | 315 | 58 |
| １２時間後 | 786 | 1233 | 1287 | 1449 | 253 | 17 |

EMERGENCY ROOM

**夢のアルブミン製剤の開発も近いかもしれません。**
**酸素運搬体として開発が進むが**
**膠質浸透圧製剤：敗血症の透過で貯留してもALBだから安心**



中央大学　小松研究室
人工酸素運搬体の開発

EMERGENCY ROOM

**SIRS・DICで亡くなるのではありません**

**基礎疾患により亡くなるのです**

**ｻｲﾄｶｲﾝｽﾄｰﾑを、炎症性ﾒﾃﾞｨｴｰﾀｰを抑制することで**

**過剰反応「病態」は抑えられるのです**

**SIRS・DICは病気ではありません**

**死亡率の高い病態に陥ったのです**

**心臓性肺水腫の過剰Na,過剰水分を除去することと**

**SIRS・DICでの過剰炎症性ﾒﾃﾞｨｴｰﾀｰを除去することと**

**目標は同じなのです**

**救命のために**

ご清聴ありがとうございました

EMERGENCY ROOM