救急疾患の治療戦略を考える

動物救急センター　都倉

夜間救急病院

- 夜間のみの診療。昼間は人員を配置していない
- 朝にはかかりつけにお返しするのが前提
- 手術　：真に緊急例のみ（GDV、重症例　etc）

◇夜間診療のみである事からくる制約

○朝にかかりつけへの転院が前提　→　はたして移動は可能なのか

・極めて全身状態が不良な症例
・人工呼吸管理下の動物
（発作重積、肺水腫、肺炎、頚髄障害　etc）

○そもそも、かかりつけで受け入れ可能か？

・昼に人はいないので、いずれにせよ、どこかへ移動せざるを得ない

○貧血への対応　：血液ストック問題

二次救急

- 緊急性の高い重症疾患を迅速に受け入れるための二次診療施設
- 夜間は飼い主様から直接診療の依頼が可能
- 24時間の看護体制
- 退院後はかかりつけ病院に

二次救急

二次救急

- 緊急性を要する泌尿器、消化器疾患、腹腔内出血
- 神経疾患（発作重積、椎間板ヘルニア、環軸不安定症、椎体骨折など）
- 整形外科疾患（骨盤骨折他）
- その他、集中管理が必要な状態
（貧血、敗血症、DIC、肺水腫、肺炎、その他）
- 内視鏡検査　：食道内異物

脳神経疾患の救急

脳疾患

◇頭部外傷

◇発作重積

◇脳血管障害（出血、梗塞など）

脳のエマージェンシー

頭蓋内圧亢進 ⇄ 脳浮腫

↓

脳ヘルニア

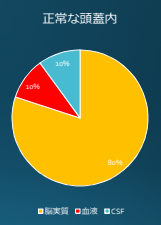
↓

死

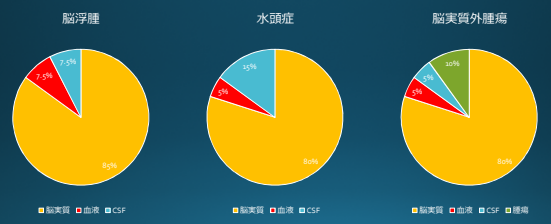
頭蓋内圧(ICP)

- 頭蓋内を一定容積の腔と考える
- ８０%が脳実質
- １０%が血液
- １０%が脳脊髄液（CSF）

犬の正常ICP　５～１２mmHg



頭蓋内圧(ICP)



モンロー・ケリーの法則

- **脳の容積＋血液＋CSF＝容積一定（頭蓋内）である**

腫瘍、血腫、浮腫による増加分などが加わると、
代償機構がICPを正常に保つよう働く
→脳血流量（CBF)やCSFの減量による

↓

減少には時間がかかる

穏やかな変化には強いが、急激な変化には弱い

脳血流量

$$\text{脳血流(CBF)} = \frac{\text{脳灌流圧(CPP)}}{\text{脳血管抵抗(CVP)}}$$

脳灌流圧　cerebral perfusion pressure :CPP
脳血管抵抗　cerebral vasucular resistance :CVP

脳灌流圧(CPP)

脳灌流圧 = 平均動脈圧 ー 頭蓋内圧
(CPP) (MAP) (ICP)

脳循環の自動調節能

脳はCBFを一定に保とうとする

MAP↑ → 脳血管収縮
MAP↓ → 脳血管拡張

→CBFは一定

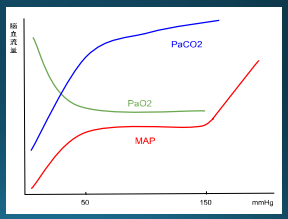
脳血流量とMAP , PaCO2 , PaO2

◇MAPが50-150mmHgの範囲内であれば、CBFは一定に保たれる

◇PaCO2が増加するほど、CBFは増加する

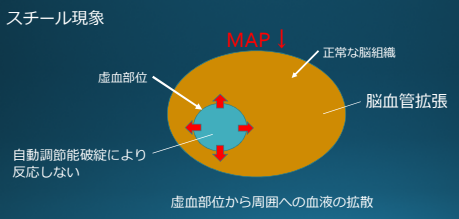
◇PaO2が50mmHg以下になると、CBFは増加する

→→→ ICP上昇



◇脳の虚血部位では、すでに自動調節能は破綻している

スチール現象



虚血の悪化

頭蓋内圧測定

◇直接的なICP測定 → 一般臨床では非現実的
◇間接的ICP推測 ：脳底動脈血管抵抗指数（RI）
RI ICPと正の相関が認められる

$$RI = \frac{(\text{収縮期最大血流速度} - \text{拡張期最低血流速度})}{\text{収縮期最大血流速度}}$$

無麻酔下での正常値 ：0.5～0.65
0.75以上で頭蓋内圧亢進

頭蓋内圧亢進

臨床徴候

原因疾患や病変部位により様々だが、、、

意識レベルの低下～昏睡

瞳孔不同、無反応性の縮瞳/散瞳

除脳固縮、除小脳固縮 etc.

クッシング反射 **：徐脈、意識障害、呼吸緩徐**

→非常に危険な状態

Modified Grasgow Coma Scale

徴候および反応	
運動活動	得点
正常な起立および歩行	6
片不全麻痺あるいは四肢不全麻痺あるいは除脳活動	5
横臥、間欠性の伸筋固縮	4
横臥、持続性の伸筋固縮	3
横臥、後弓反張を伴う持続性の伸筋固縮	2
横臥、筋緊張低下、脊髄反射低下あるいは消失	1
脳幹反射	
正常な瞳孔反射、正常な生理的眼振	6
緩徐な瞳孔反射、正常～低下した生理的眼振	5
正常～低下した生理的眼振＋両側性無反応性縮瞳	4
生理的眼振の低下～消失＋ピンホール状の縮瞳	3
生理的眼振の低下～消失＋片側散瞳	2
生理的眼振の低下～消失＋両側散瞳	1
意識レベル	
意識清明（正常）	6
意識レベルの低下、環境に対する不適切な反応（傾眠）	5
意識レベルの低下、視覚刺激に反応（傾眠）	4
意識レベルの低下、聴覚刺激に反応（傾眠）	3
意識レベルの低下～消失、痛覚刺激にのみ反応（昏迷）	2
意識消失、痛覚刺激によっても反応しない（昏睡）	1

→意識障害の評価

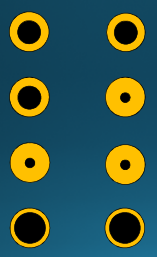
MGCS score

15～18　予後良好～正常

9～14　予後不良～やや良好

3～8　予後不良

瞳孔サイズと病変部位、予後



		予後
正常		
正常～散瞳 / 縮瞳	片側の動眼神経核圧迫	要注意
縮瞳 / 縮瞳	中脳蓋の圧迫 →テントヘルニア	要注意～不良
散瞳 / 散瞳	両側動眼神経核圧迫 →テントヘルニア～小脳ヘルニア	不良

犬と猫の神経病学より改変

クッシング反射

ICP　>30～40mmHg

CBF低下

脳虚血

延髄の血管運動中枢　：興奮

MAP上昇 ←―― 血管拡張薬　：CPP低下→脳虚血

迷走神経刺激

呼吸緩徐

徐脈　――→ アトロピン　：さらにMAP上昇

ICPを下げる治療を行う

頭蓋内圧亢進症の治療

・発作重積がある場合、発作コントロールを（※後述）

・体温測定　：高体温であれば、体を冷却する
　○保冷剤で動脈をアイシング

・姿勢：腹臥位、頭部挙上（３０°）
　○下顎の下に枕を敷く
　　頚静脈を圧迫しない（さらにICP上昇）

頭蓋内圧亢進症の治療

内科的減圧療法

浸透圧利尿剤

○グリセオール　0.5-2.0 g/kg　15-30 min iv

○マンニトール　1.0-2.0 g/kg　15-30 min iv
　フロセミド　0.5-1.0mg/kg　iv

ステロイド

○コハク酸メチルプレドニゾロン　15-30mg/kg iv

その後の管理

・意識レベルが改善するまではICU管理とする

・頭部挙上

・意識が回復し、嚥下が十分にできるようになるまでは、
　飲水・摂食は困難

○多くが誤嚥性肺炎で死亡する

・内科治療：経口利尿剤（イソバイドなど）へと切り替え、継続する

発作重積（SE :status epilepticus）

◇５分以上持続する発作
◇１回の発作が終息し意識が回復する前に、次の発作が始まる状態

○全身性（GSE）
○焦点性（FSE）

○けいれん性(CSE)
○非けいれん性（NCSE）

◇神経疾患におけるエマージェンシー
◇原因が何であれ、現在生じている発作の抑制に努める

SEの管理

まずはじめに

○フェノバルビタール　3-6mg/kg iv　　くり返す

○ジアゼパム　0.5-2.0mg/kg iv あるいは　ミダゾラム　0.1-0.2mg/kg iv

○フルニトラゼパム　0.1-0.2mg/kg iv

○レベチラセタム　20-60mg/kg　5分以上かけてiv

重積の管理

止まらなければ

○ペントバルビタール　2-5mg/kg/hr CRI
・自発呼吸があっても、舌根が沈下するため挿管が必要

○プロポフォール　ボーラス投与後、0.1-0.6mg/kg/hr CRI
・呼吸抑制のため、挿管人工呼吸管理が必要

その他
○ミダゾラムCRI　0.1-0.3mg/kg/hr CRI

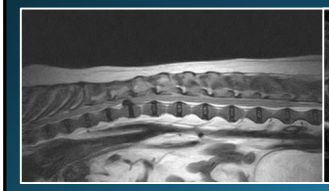
脳神経疾患の救急

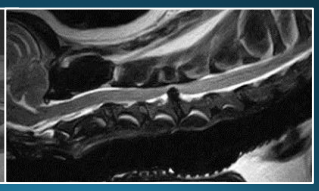
脊椎脊髄疾患

◇椎間板疾患　（頚部 / 胸腰部）
◇環椎軸椎不安定症（AAI）
◇椎間板脊椎炎
◇椎体骨折
◇その他、頚髄実質性疾患（炎症 / 梗塞）、脊髄腫瘍 etc

胸腰部椎間板ヘルニア（TL-IVDH）

頚部椎間板ヘルニア（C-IVDH）





胸腰部椎間板ヘルニア（TL-IVDH）
頚部椎間板ヘルニア（C-IVDH）

◇MRIにてIVDHと診断した件数（2012年4月1日～2013年3月31日）

- TL-IVDH　MRI件数　182件　→うち　手術136件
- C-IVDH　MRI件数　37件　→うち　手術26件

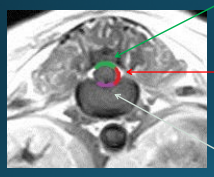
TL-IVDH

- 椎間板物質の完全な除去が予後改善に重要である
- 脊髄を損傷しない手術操作による早期的な減圧

→これらを達成するための戦略＝術式を決定する

因子　○画像所見、病態
○手術スキル
○設備　MRI、CT

術式　TL-IVDH



背側椎弓切除術(Dosal laminectomy)

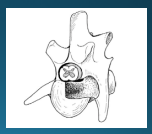
片側椎弓切除術（Hemilaminectomy）

小範囲片側椎弓切除術
（Mini-hemilaminectomy）

椎体部分切除術（Corpectomy）

術式　TL-IVDH

- 片側椎弓切除術（Hemilaminectomy）
- 小範囲片側椎弓切除術（Mini-hemilaminectomy）
- 椎体部分切除術（Corpectomy）



Hemilaminectomy

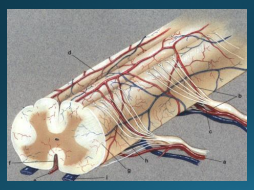
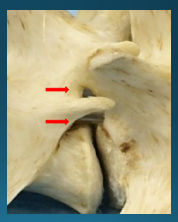
もっとも普及している術式

関節突起を破壊する→ねじれ強度が低下する

椎間板ヘルニア、脊髄腫瘍、硬膜切開（くも膜のう胞や脊髄軟化症など）

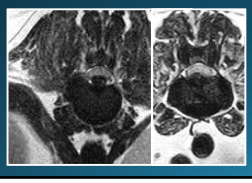
Hemilaminectomy

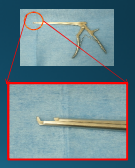
- 脊髄神経・血管は副突起により保護されており、損傷の可能性は低い

Hemilaminectomy

- 手技は容易だが、筋付着部を多く剥離する必要
- 脊髄操作をせずに、脊柱管腹側へのアクセスは困難
- 腹側病変に対しては、医原性悪化の懸念あり
- 椎弓切除時、脊髄への有害刺激の可能性





Mini-hemilaminectomy

- 関節突起を温存し、その腹側を開ける
- 背外側あるいは外側アプローチ

Mini-hemilaminectomy

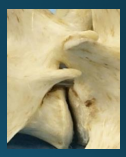
◇ヘミラミと比較し、手技は難しくなる

◇ランドマークがわかりにくい（副突起）
・椎体ごとの形態的な特徴把握が重要

◇狭く深い術野

◇アプローチの際、より腹側を切開するため、血管、脊髄神経を損傷する可能性あり

・医原性損傷をさけるためには、局所解剖的知識が重要となる



Mini-hemilaminectomy

◇ヘミラミと比較し、低侵襲である

◇ヘミラミと比較し、術後の不安定性は軽減されるであろう

◇アプローチ角度により、腹側正中や腹側から反対側へのアクセスも可能

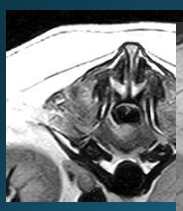
◇状況により、両側の椎弓切除も可能

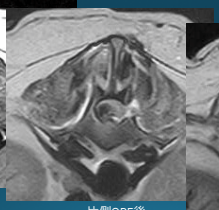
※両側ミニラミ＋両側椎弓根切除で脊椎背側亜脱臼の報告あり

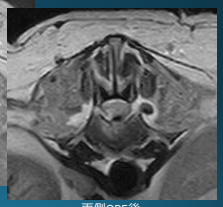
しかし

◎ヘミラミと比較し、術後の回復や合併症等について、明らかな優位性が証明されているわけではない

Mini-hemilaminectomy

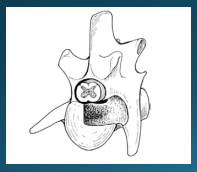
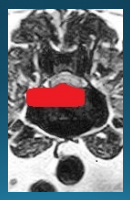

OPE前


片側OPE後


両側OPE後

Corpectomy

- Type II IVDH・慢性経過のType I IVDH（腹側が癒着しているケース）
- これらは、従来の手技では脊髄操作による神経学的影響が懸念される

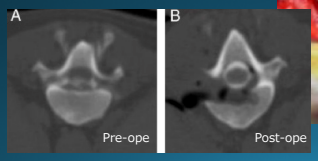



Corpectomy

- 椎体を切削（ラウンドバー、あるいは超音波吸引器）
- 拡大鏡、ヘッドライトの使用

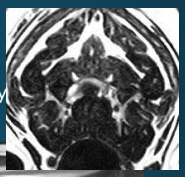
Corpectomy

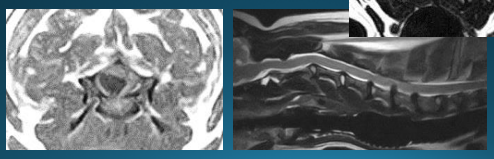
- アプローチ時・椎体切除時に血管、脊髄神経の損傷の可能性がある
- 脊柱管腹側へのアクセスは良好
- 医原性脊髄損傷の可能性



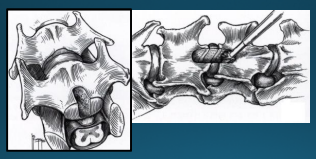
術式　C-IVDH

- 腹側減圧術 Ventral slot
- 片側椎弓切除術 Hemilaminectomy
- 背側椎弓切除術 Dosal laminectomy



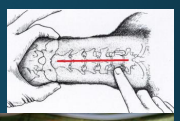


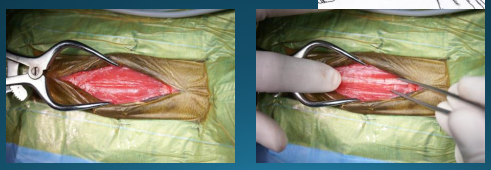
Ventral slot



Ventral slot

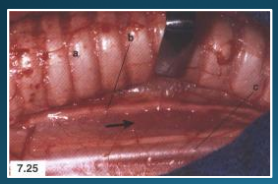
- 腹側正中からアプローチ



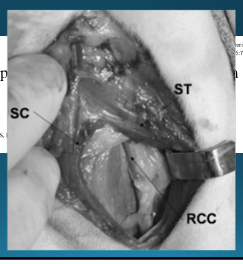


Ventral slot

- 重要構造物に注意：気管、食道、外頸動脈、迷走神経幹、反回神経、甲状腺etc



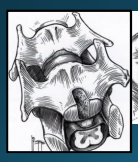
Ventral slot

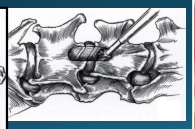


ST　胸骨甲状筋
SC　胸骨頭筋
RCC　頸動脈

Ventral slot

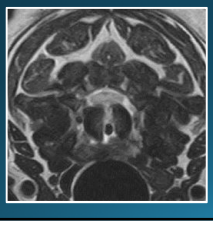
- ラウンドバーあるいは超音波吸引器にて骨を切削

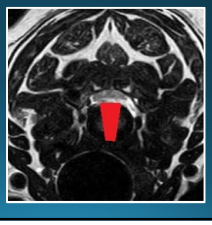




Ventral slot

- スロット幅が非常に重要：椎体幅の1/3を超えない
- スロット長：それぞれの椎体長の1/3を超えない
- 幅広く切削したいケース（Type II IVDHなど)→逆円錐形に切削

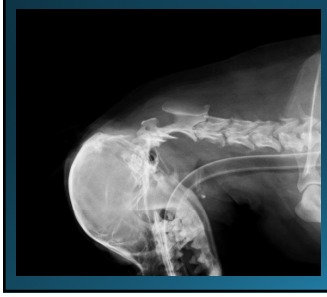


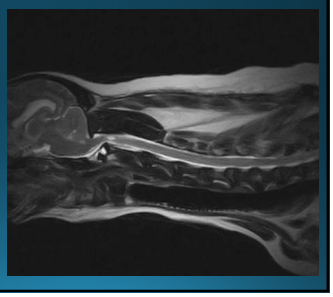


Ventral slot

- 広すぎるスロット幅→術後椎体不安定症/椎体脱臼や術中の静脈叢からの出血の原因となる
- 拡大鏡あるいは手術用顕微鏡

環椎軸椎不安定症　（AAI）

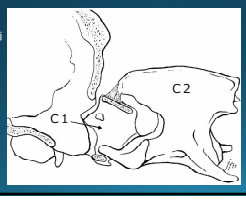




環椎軸椎不安定症　（AAI）

◇環軸関節　：回転を担う。C1はC2歯突起を軸に回転するが、屈曲方向への可動性はない
◇C1-C2　椎間板は存在せず、靭帯により位置が維持されている
◇環軸不安定を引き起こす病態は多数存在する

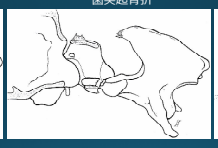
正常な環軸関節



環椎軸椎不安定症　（AAI）

歯突起低形成～無形成

歯突起骨折



靭帯断裂

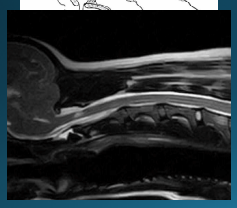
環椎軸椎不安定症　（AAI）

歯突起無形成

歯突起低形成

環椎軸椎不安定症　（AAI）

靭帯断裂

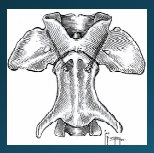


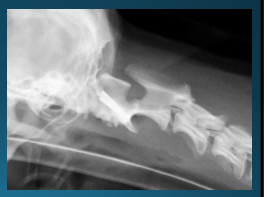
治療

◇ほとんどの患者に、外科治療が適応となる

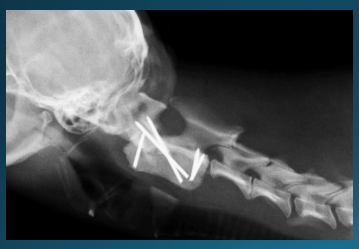
背側固定術

◎ 腹側固定術





治療

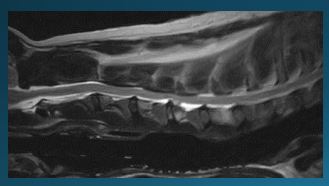


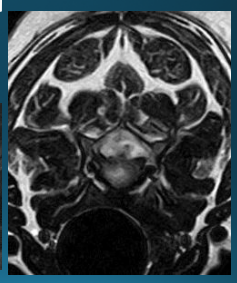
Ventral slot　症例

- ミニチュアダックス　12才9か月齢
- 2日前から横臥状態とのことで紹介
- 当院初診時　四肢は完全に麻痺、両側瞬膜突出
- 初診時から胸郭運動は悪い

Ventral slot　症例

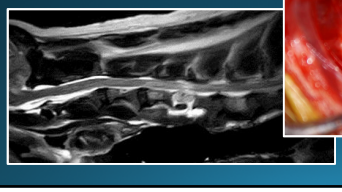
- MRI検査　：C4-5　IVDH

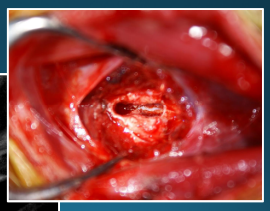




Ventral slot　症例

- 翌日、胸式呼吸が消失し、呼吸状態は明らかに悪化→緊急手術
- Ventral slot C4-5





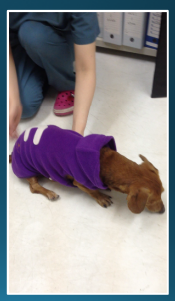
Ventral slot　症例

- 術後に自発呼吸では維持できない可能性
- 足背動脈に留置したカテーテルから採血し、動脈血液ガスを測定
- 自発呼吸再開時の
  PCO2　94Torr、　PO2　73.9Torr
- 自発呼吸下での生命維持は困難と判断し、人工呼吸管理下においた

Ventral slot　症例

- 継時的にHR/SPO2/EtCO2をモニタ
- 3時間ごと体位変換および体温測定
- 6時間ごと気管チューブ交換、気管内吸引
- 翌日、抜管可能に。抜管時PCO2　69.3Torr
- 抜管から25時間後のPCO2　51.5Torr

頚髄疾患：換気不全の可能性をたえず考える
周術期管理が非常に大事
躊躇する事なく人工呼吸管理を実施する

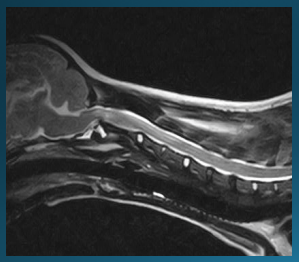


AAI　症例

チワワ　５才齢
もともとふらつきがあった
３日前に階段を一段踏み外した後から起立不能
それ以来、呼吸がおかしい

当院来院時、喘ぎ呼吸

AAI　症例

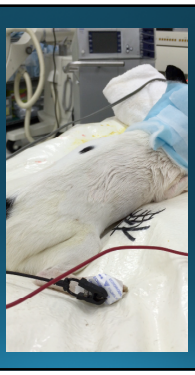


脊髄損傷を伴うAAI
呼吸への影響あり

そのまま緊急的に手術実施

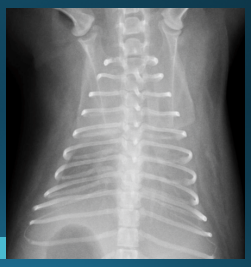
AAI　症例

AAI　症例



AAI　症例

第１病日　当院来院、MRI→緊急的に手術
第６病日　酸素化にも問題が生じる：原因不明の肺障害
第７病日　酸素化は改善
第８病日　群発発作
第９病日　全身状態は悪化し、血圧低下。弊死



頚髄疾患が疑われるケースでは　早期の診断および治療を

腹部の救急疾患

重症腹部外科疾患

初診時、横臥ショック状態

↓

全身状態は極めて悪いが、手術しなければどのみち生きられない

胆嚢破裂　腹腔内出血　膀胱破裂
敗血症を合併した消化管閉塞
両側性尿管閉塞　BUN　>300mg/dL　etc

オーナーはオペを了承した

↓

それぞれの疾患に対する定型的手術を実施

胆嚢破裂→胆嚢摘出
消化管閉塞→切除吻合　etc

↓

手術は完了したが、その後、患者死亡

できるだけの事はしたので、オーナーさんは満足している・・・

ダメージコントロールサージェリー（DCS）

- 主に、人医領域の外傷外科において発展してきた概念

◇1900年初頭に、重症型肝損傷に対してガーゼパッキングが行われたのが始まりだが、その成績は極めて不良であった

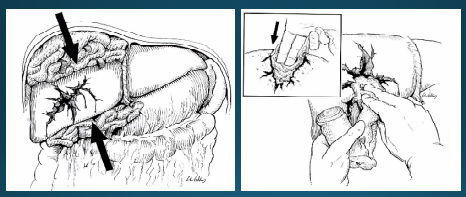
◇1970年以降、肝切除や肝縫合などの根治的治療にとって代わられたが、成績は不良

◇1976年　Lucasら、1981年　Felicianoら　perihepatic packing　9/10で生存

◇1983年　Stoneら　凝固障害がみられるときは、定型的手術を中止し、intra-abdominal packingに切り替えるよう提言

・definitive treatment　1/14 で生存
・intra-abdominal packing　11/17で生存

ガーゼパッキング



トップナイフ

ダメージコントロールサージェリー（DCS）

◇1990年初頭～　米国において、初期簡略化治療として、intra-abdominal packing が広く行われるように

◇1997年　Rotondoら　1001症例を集計　・・死亡率50%　合併症率40%と報告

→初回手術において、定型的手術の完遂を目指すあまり、患者の生理学的許容限界を超える過大侵襲を加えることが、治療成績を悪化させる原因であることが認識された

Damage control surgery

1.初回の簡略化治療 (abbreviated treatment)
2.集中治療室で生理学的機能を回復させる
3.24～72時間後の定型的手術 (planned reoperation)

あるいは、１で完遂すべき手術術式を簡略化し短時間に実行し、３のplanned reoperationを省略するという概念もある　　：術者のスキルに依存

Damage control surgeryの概念

1.根治的な治療にとらわれない
2.手術時間を短縮し、手術侵襲を最小限にする
3.集中治療室で生理学的機能を回復させる
4.状態安定後、損傷臓器の完結的修復を行う

治療戦略としてのDCS

生理学的予備力には限界がある

大量出血を伴う重症(外傷)の治療時に出現する
低体温、アシドーシス、凝固異常
を、回避、改善し救命する治療戦略である。

deadly triad（死の３徴）

低体温
代謝性アシドーシス
凝固障害

過去の報告（ヒト）では
出血傾向が出現した場合の死亡率　＞85%
体温　＜32℃　ほぼ前例が死亡

deadly triad（死の３徴）

これらの因子は相互に負の連鎖を形成

根治的手術を完遂できたとしても、non surgical breeding(術野からのびまん性出血)をコントロールできない

↓

生体の対応限界を超え、死に至る

低体温

Hypothrmia-induced coagulopathy

血小板粘着、凝集能の低下、凝固因子活性の低下

35℃では、XI、XII因子活性は65%に低下

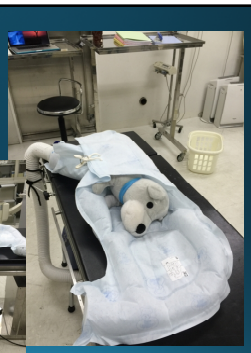
深部体温35℃未満では死亡リスク41倍

深部体温＜32.8℃で、死亡率ほぼ100%

凝固因子を補充しても改善しない。低体温の是正が唯一の方法

体温

下がり始めてからの対処では遅い
下げないように努力する



アシドーシス

ショック→組織低灌流→乳酸アシドーシス
大量晶質液投与→高Cl性代謝性アシドーシス

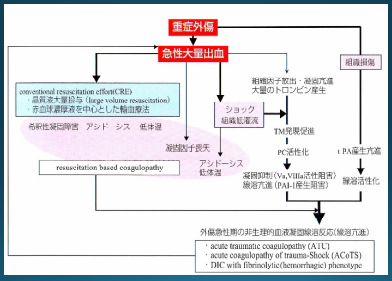
カテコラミン感受性低下による心機能低下

低体温と相乗的に凝固活性低下

緩衝剤投与で酸血症を改善しても凝固障害は改善しない

→メイロンは原則、投与しない

凝固障害



外傷急性期における非生理的血液凝固線溶反応

deadly triadに陥った場合の死亡率は近年でも依然として高い（50%～）
↓
Deadly triad出現をもって根治的治療中断し、DCSに移行しても救命率向上は期待できない

Deadly triadに陥る危険性が高いと判断される状況下でのいち早いDCSへの移行が重要

ダメージコントロールを選択する因子

◇deadly triad

術中DCS手術施行の生理学的基準例（ヒト）

1.入室時体温	
深部体温	深部体温　＜35℃
2.入室時酸ー塩基平衡障害	
①動脈血pH	＜7.2
②塩基欠乏	＜ーー15mmol/L　（55歳未満）
	＜ー6mmol/L　（55歳以上）
③乳酸値	＞5mmol/L
3.凝固障害	
①PT活性	正常の50%以上の延長
②APTT活性	正常の50%以上の延長
③術中所見	Non surgical breedingの出現

Wryzykowski ら2013

ダメージコントロールを選択する因子

◇患畜側の因子

- 高齢、若齢
- 基礎疾患
- 出血傾向、尿毒症　etc.

◇体制側の因子

- 執刀医のスキル
- チームの技量　　助手 / 麻酔医
- 血液不足

腹部におけるダメージコントロール手術

1.診断と戦略

◇腹腔内出血を確認　→手術か？ or 非手術療法か？
(AFAST)
↓
損傷形態で選択するのではない

○ 循環動態が安定しているかどうかで決定する

※循環が安定していない→開腹！

来院時ショック状態、急速輸液に反応しない
non responderはすぐに開腹する

輸液/輸血をしながらのCT撮影は救命率を低下させる ＝死のトンネルと言われるゆえん

腹部におけるダメージコントロール手術

1.診断と戦略

◇腹腔内出血の診断　→意外と判断に迷うケースが多い

- 果たして出血しているのか？
- 出血しているのはわかっているが、開腹止血が必要なほどか？

腹腔内出血＝Ht or PCVの低下で判断しようとしていませんか？

腹部におけるダメージコントロール手術

1.診断と戦略

猫　4.3kg

来院時時　横臥状態
超音波で腹腔内液体あり
PCV27%　ALB 2.1g/dL

お腹の中は・・・

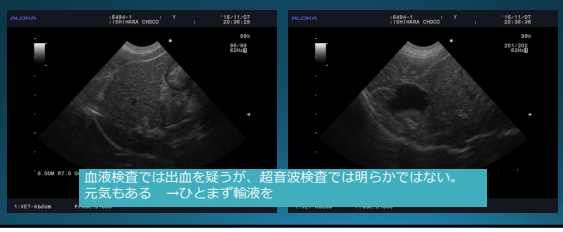
ショック状態になるほどの貧血だが、
意外とPCVが低下していないと
思いませんか？

腹部におけるダメージコントロール手術

1.診断と戦略

犬　Mダックス　骨盤骨折で来院。9才7ケ月齢　7.5kg

来院時時　PCV34.3%　ALB 1.8g/dL　　起立可能、ワンワン吠え尻尾ふる元気ある

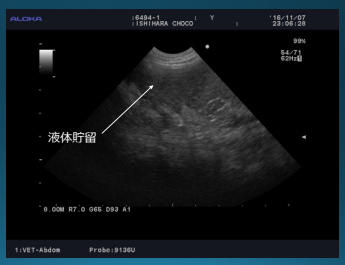


血液検査では出血を疑うが、超音波検査では明らかではない。
元気もある　→ひとまず輸液を

腹部におけるダメージコントロール手術

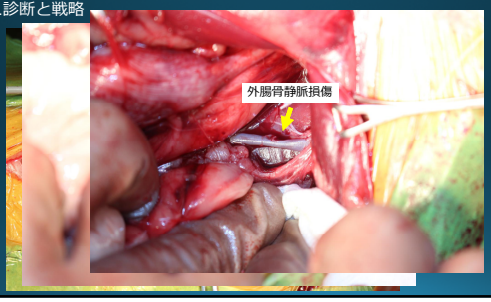
1.診断と戦略

2時間、突然虚脱
↓
AFAST
↓
腹腔内出血
↓
緊急開腹



腹部におけるダメージコントロール手術

1.診断と戦略



腹部におけるダメージコントロール手術

○大量出血時のHt・Hb値はあてにならない

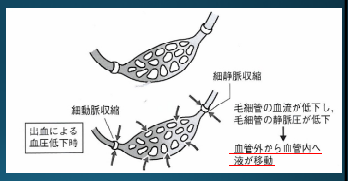
大量出血をしてもしばらくはHt・Hb値は低下しない（血漿成分も失うため）

↓

・組織間質から血管内へ体液が移動する
・輸液による希釈

↓

タイムラグをもって血液は薄くなる



そのHtは正しいのか？本当は貧血ではないか？という猜疑心を持つことが必要

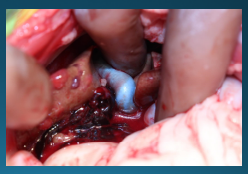
腹部におけるダメージコントロール手術

2.手術法

○肝臓　肝臓腫瘍破裂による出血がもっとも一般的

外傷性肝損傷

肥厚した動脈壁からの出血



腹部におけるダメージコントロール手術

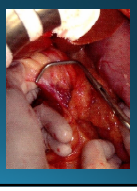
2.手術法

○肝臓　一次止血

・ガーゼパッキング →腫瘍の場合、さらに崩壊し、出血が増えることも
・肝を受動し止血する　静脈血バックフローならば止まるはず
・肝動脈からの出血　動脈出血はパッキングでは止まらない

↓

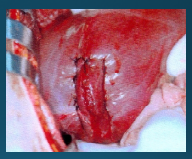
プリングル法
：肝動脈門脈一括で遮断
　ブルドッグ鉗子
　サテンスキー鉗子
　ターニケット



腹部におけるダメージコントロール手術

2手術法

○肝臓
・可能なら肝縫合？
・補助的止血法
　止血シート（タコシール）
　サージセル
　大網パッチ縫合



↓

無効なら、肝葉切除により止血する
（結局、ほとんどこちらになる）

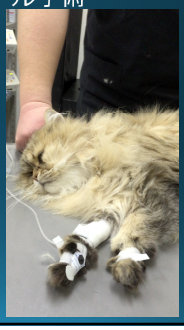
腹部におけるダメージコントロール手術

○血腹

７歳１１ヶ月齢　チンチラ
来院時ショック状態
腹部超音波検査で腹腔内に大量の血液を確認
血液型　：B型

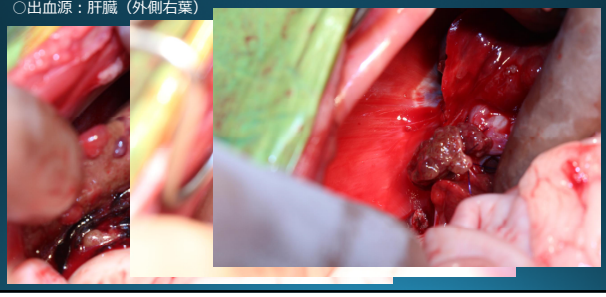
↓

血液ストックなしだが、緊急試験開腹



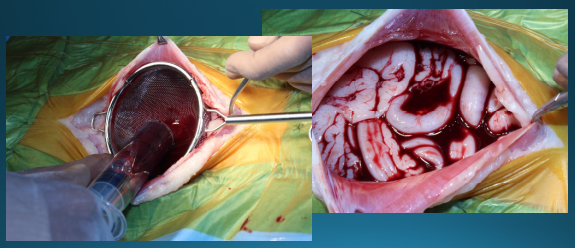
腹部におけるダメージコントロール手術

○出血源：肝臓（外側右葉）



腹部におけるダメージコントロール手術

○自己血輸血



腹部におけるダメージコントロール手術

腹部におけるダメージコントロール手術

○胆嚢

胆嚢破裂

○凝固異常　PT/APTT延長
フィブリノーゲン低下

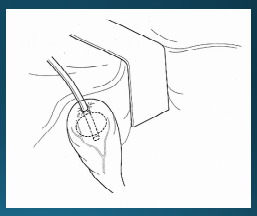
胆嚢剥離後、肝臓からの出血コントロール困難

↓

外瘻を設置　アクティブドレーンを近傍に置く
バルーンカテーテル＋巾着縫合

↓

凝固系が正常化したのち、安全に胆嚢摘出を行う



腹部におけるダメージコントロール手術

3才10ヶ月齢　Tプードル
胆嚢粘液嚢腫からの胆嚢破裂
凝固系延長
PT　11.8sec　(7.4-8.8)
APTT　25.1sec　(12.0-28.0)
Fibrinogen　85mg/dL　(150-350)

第2病日　開腹手術

術中、微細な出血が止まらない

肝臓と横隔膜の癒着が剥がれた際の出血　：全く止まらず出続ける

↓

DCSへの移行を決断

腹部におけるダメージコントロール手術

◇第４病日
アクティブドレーンは閉塞したが、腹壁のドレーン孔から胆汁性腹水は排液され続けた

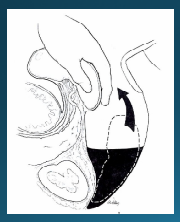
◇第７病日にはそれも閉塞
PT　7.4sec　(7.4-8.8)
APTT　12.3sec　(12.0-28.0)
Fibrinogen　317mg/dL　(150-350)
○一般状態は極めて良好

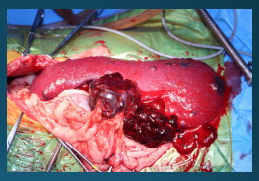
◇第８病日　胆嚢摘出
○出血傾向は認められず
安全に手術完遂

腹部におけるダメージコントロール手術

２手術法

○脾臓　脾臓を受動、脱転し体外へ





脾臓のダメージコントロール手術は摘出

腹部におけるダメージコントロール手術

２手術法

○腎臓

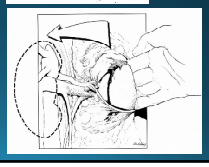
腎部分切除・縫合止血

バイタルサインが安定している場合のみ適応

DCSが適応される状況下での腎温存は困難

↓

受動・脱転し、摘出する



ダメージコントロール手術では腎摘出となる

反対側が正常であれば、救命のための腎全摘を躊躇しない

腹部におけるダメージコントロール手術

２手術法

○腎臓血管損傷

対側腎が正常であれば、損傷血管を結紮→腎摘出がもっとも安全

腹部におけるダメージコントロール手術

○腎臓血管損傷

１２歳７ヶ月齢　柴犬

来院時ショック状態

腹部超音波検査で腹腔内に大量の血液を確認

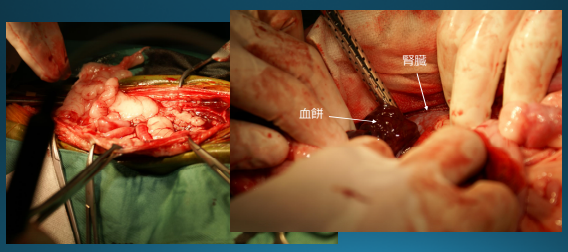
↓

全血急速輸血しつつ、緊急試験開腹

※退院時

腹部におけるダメージコントロール手術

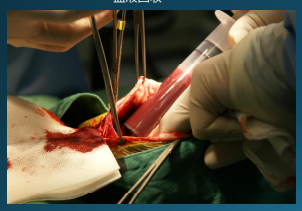
○腎臓血管損傷



腹部におけるダメージコントロール手術

○自己血回収→洗浄→輸血

血液回収



洗浄

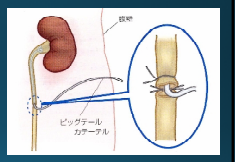
手術と同時進行する

腹部におけるダメージコントロール手術

２手術法

○尿管損傷
◇半周以上あるいは完全断裂は修復に時間がかかる
→ドレナージのみ実施
→尿による炎症により、その後、再建しづらくなる
◇尿管断端は結紮し、腎瘻設置
◇尿管外瘻造設
→尿管断端からカテーテルを挿入し、体外へ誘導する

○尿管閉塞（結石等）
◇可能であれば一期的に修復
◇腎瘻設置



腹部におけるダメージコントロール手術

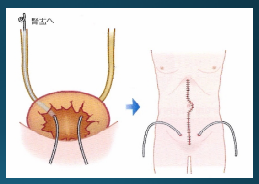
○腎瘻

腹部におけるダメージコントロール手術

２手術法

○膀胱損傷
◇外傷性破裂：可能であれば一期的に修復
あるいは逆行性に尿管外瘻造設
◇膀胱壊死：膀胱外瘻を設置し、一時的に閉鎖
あるいは、逆行性に尿管外瘻設置

○尿道閉塞
◇膀胱腫瘍、前立腺腫瘍による閉塞
◇尿道結石や尿道腫瘍
→膀胱外瘻

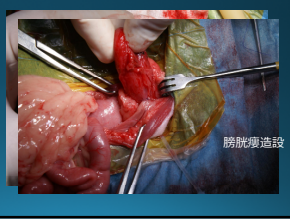


腹部におけるダメージコントロール手術

○膀胱損傷

外傷性破裂（猫）

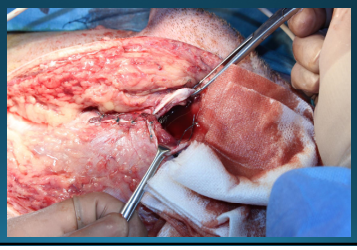
医原性破裂（猫）



腹部におけるダメージコントロール手術

○膀胱壊死

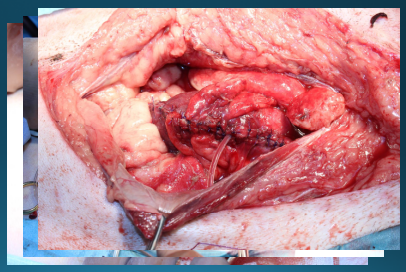
６歳５ヶ月齢　ゴールデンレトリーバー
来院時ショック状態
超音波検査で腹尿症
↓
緊急試験開腹



腹部におけるダメージコントロール手術

○一期手術

膀胱トリミング→膀胱瘻造設
（バルーンカテーテル）
↓
閉腹、ICU管理
↓
状態改善せず

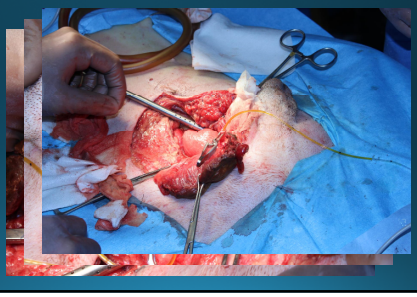


腹部におけるダメージコントロール手術

○再手術（２日後）

壊死組織の除去が必要？

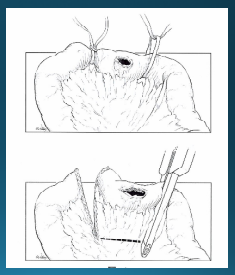
膀胱前立腺を全摘出
↓
尿管外瘻造設



腹部におけるダメージコントロール手術

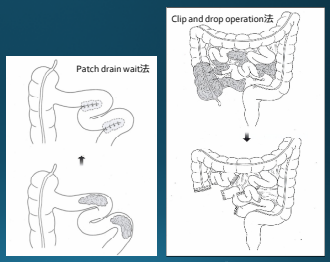
２手術法
○消化管

◇消化管穿孔部からの内容漏出を防止する
◇腹腔の汚染防止 ＞ 消化管の連続性を保つ
◇すばやく効果的に内容漏出を制御できる方法を選択



腹部におけるダメージコントロール手術

２手術法
○消化管
◇消化管穿孔部からの内容漏出を防止する
◇腹腔の汚染防止 ＞ 消化管の連続性を保つ
◇すばやく効果的に内容漏出を制御する

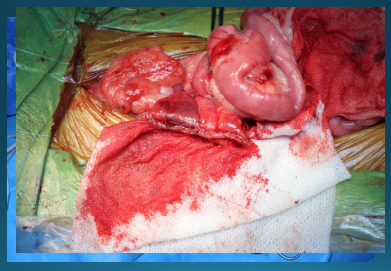


スタンダード小児外科手術より

腹部におけるダメージコントロール手術

２手術法
○消化管

6才齢　柴犬
来院時、横臥ショック状態
消化管異物

腹部におけるダメージコントロール手術

２手術法
○消化管