

VETS TECHセミナー

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

救急/ICUの薬に強くなる！ -これがリアルな使い方-

ステロイド編

どうぶつの総合病院 専門医療&救急センター
中村 俊



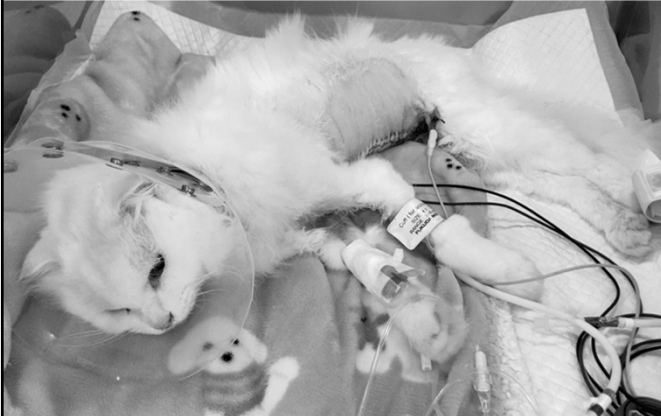
Veterinary
Specialists
Emergency
Center

治療の優先順位は？

- 酸素供給
- ステロイド投与
- 鎮静剤投与
- Cooling

細菌性腹膜炎の術後

Veterinary
Specialists
Emergency
Center



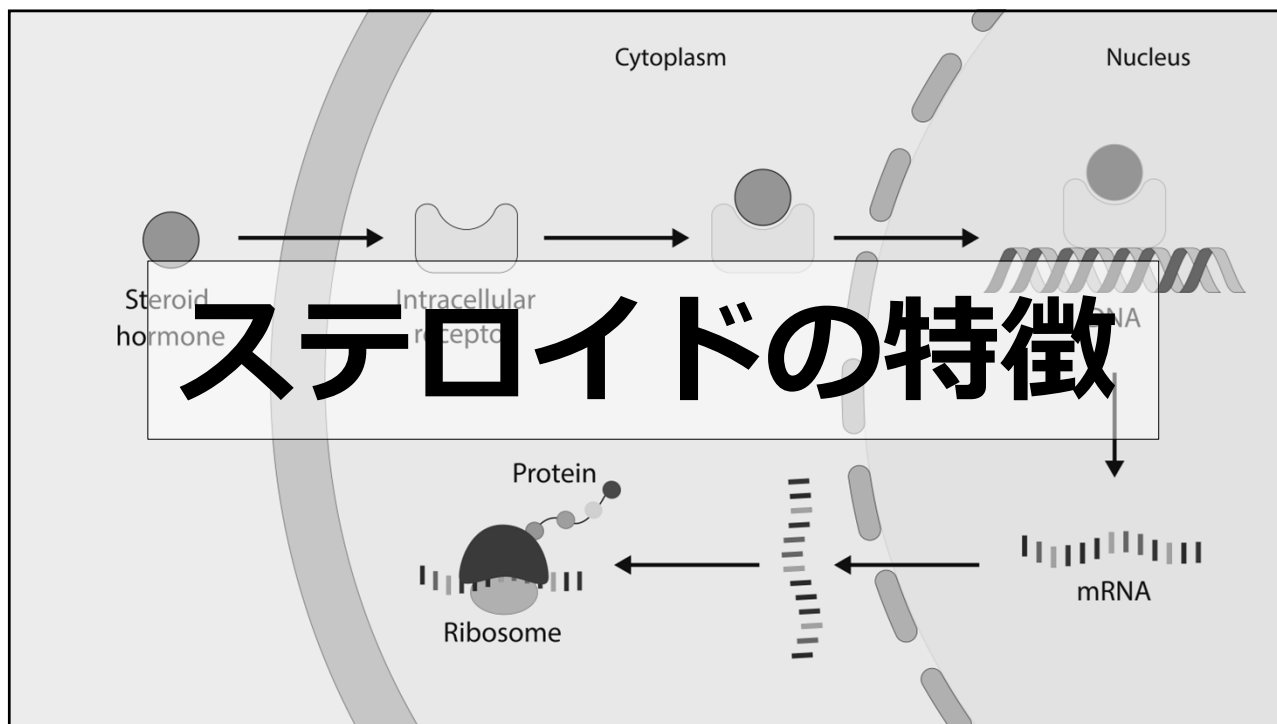
- 適切な輸液
- ノルアドレナリン
- バソプレシン
- ドブタミン

低血圧を脱せず！
次どうする？

ERではステロイド使いにくい？

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 確定診断がない状態での診察が殆ど
- ステロイドへのオーナーの悪い印象
- 一次診療でも二次診療でもない立ち位置



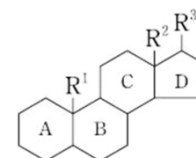
ステロイドの特徴

ステロイドとは

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

定義：分子中にステロイド核という骨格構造をもつ有機化合物の総称

- ステロイドホルモン
 - ・ 副腎皮質ホルモン
 - グルココルチコイド
 - ミネラルコルチコイド
 - ・ 精巣ホルモン
 - ・ 卵巣ホルモン
 - ・ ニューロステロイド
- コレステロール
- 胆汁酸
- ビタミンD

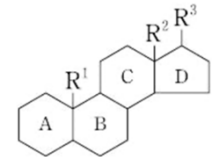


ステロイドとは

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

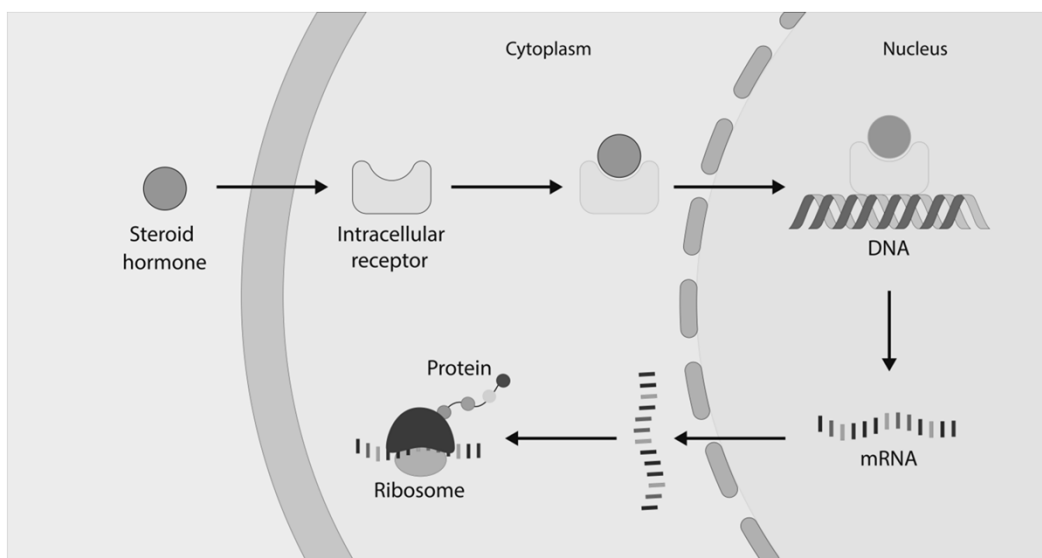
定義：分子中にステロイド核という骨格構造をもつ有機化合物の総称

- ステロイドホルモン
 - ・ 副腎皮質ホルモン
 - グルココルチコイド
 - ミネラルコルチコイド
 - ・ 精巣ホルモン
 - ・ 卵巣ホルモン
 - ・ ニューロステロイド
- コレステロール
- 胆汁酸
- ビタミンD



作用機序

Veterinary
Specialists
Emergency
Center



グルココルチコイドの作用

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 抗炎症作用
- 免疫抑制作用
- 心血管作用
- 造血系への作用
- 代謝への作用
- 内分泌作用
- 神経筋への作用
- 腎臓への作用
- 呼吸器への作用
- 消化器への作用

グルココルチコイドの作用

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 抗炎症作用
- 免疫抑制作用
- 心血管作用
- 造血系への作用
- 代謝への作用
- 内分泌作用
- 神経筋への作用
- 腎臓への作用
- 呼吸器への作用
- 消化器への作用

代表的なステロイド(製剤)

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

種類	グルコ活性	ミネラル活性	持続時間(h)
コルチゾール	1	1	<12
アルドステロン	0	200-1000	
ヒドロコルチゾン	1	0.8-1	<12
プレドニゾン	3.5-5	0.3-0.8	12-36
メチルプレドニゾン	5	0.5	12-36
デキサメタゾン	25-30	0	>48

最高血中濃度到達時間(Tmax)

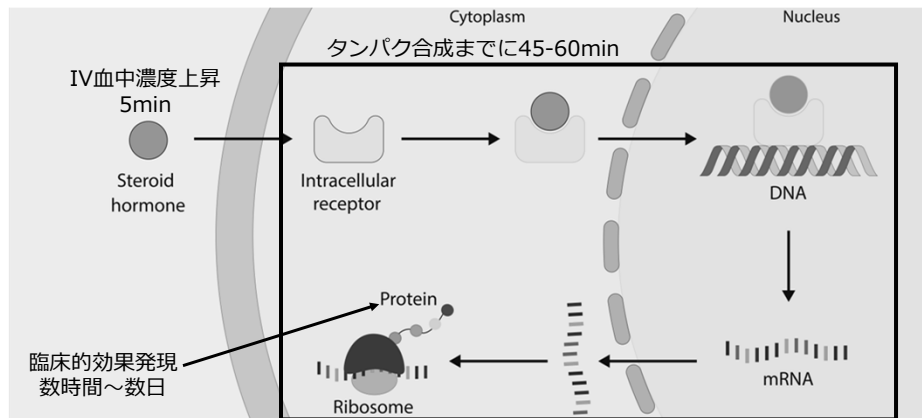
Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- プレドニン錠 PO Tmax 1.283±0.7時間 (成人)
- プレドニゾン注 IM Tmax 約60分 (犬)
- デキサメタゾン注 IV Tmax 約5分 (成人)

血中濃度 ≠ 効果発現

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

Glucocorticoids increase or decrease transcription of many genes to alter synthesis of mRNA for the proteins that mediate their multiple physiological effects. Thus, most of the metabolic effects of cortisol are not immediate but require 45 to 60 minutes for proteins to be synthesized, and up to several hours or days to fully develop.



Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology 15ed. 2025

大切なこと

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

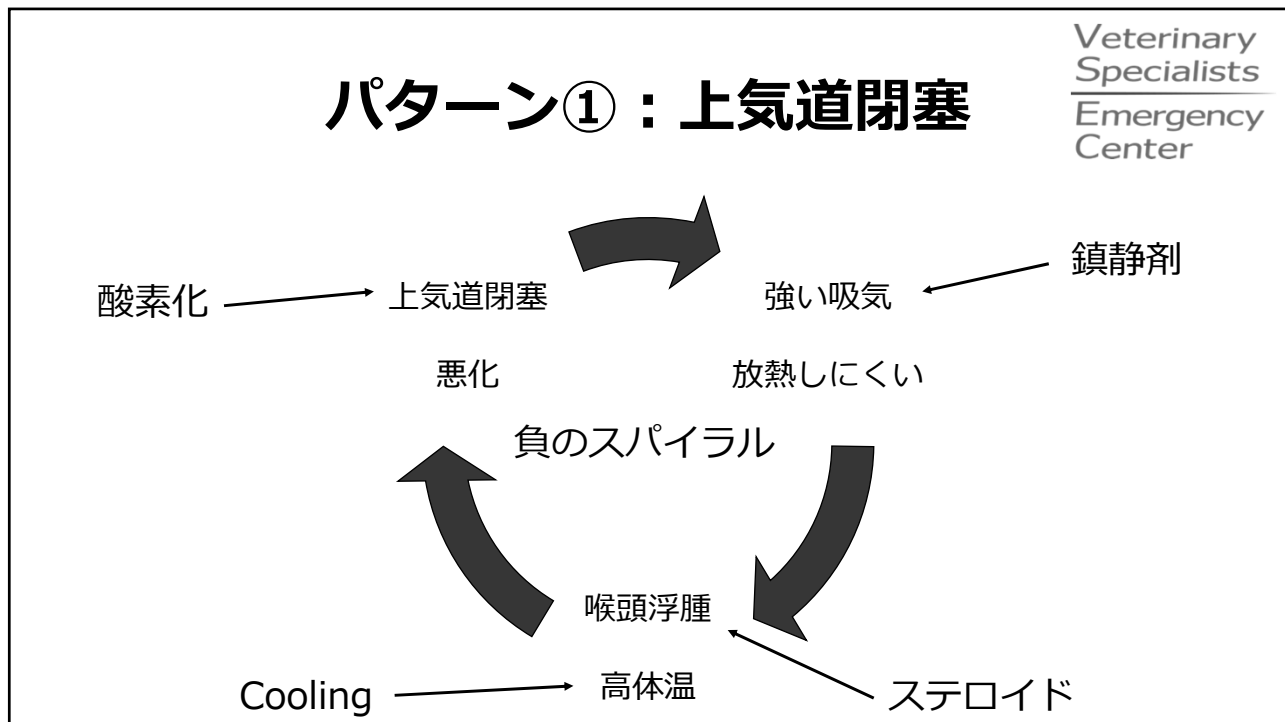
ステロイドはそもそも

超緊急薬にはなり得ない！！！！

非ゲノム作用

- ▶ 転写・タンパク合成を介さない非ゲノム作用もある
- ▶ ゲノム作用と異なり数分～数十分で効果発現とされてる
- ▶ 特に心血管系への作用は非ゲノム作用も多いとされてる
(カテコラミン反応性の回復・増強→CIRCIに関与)

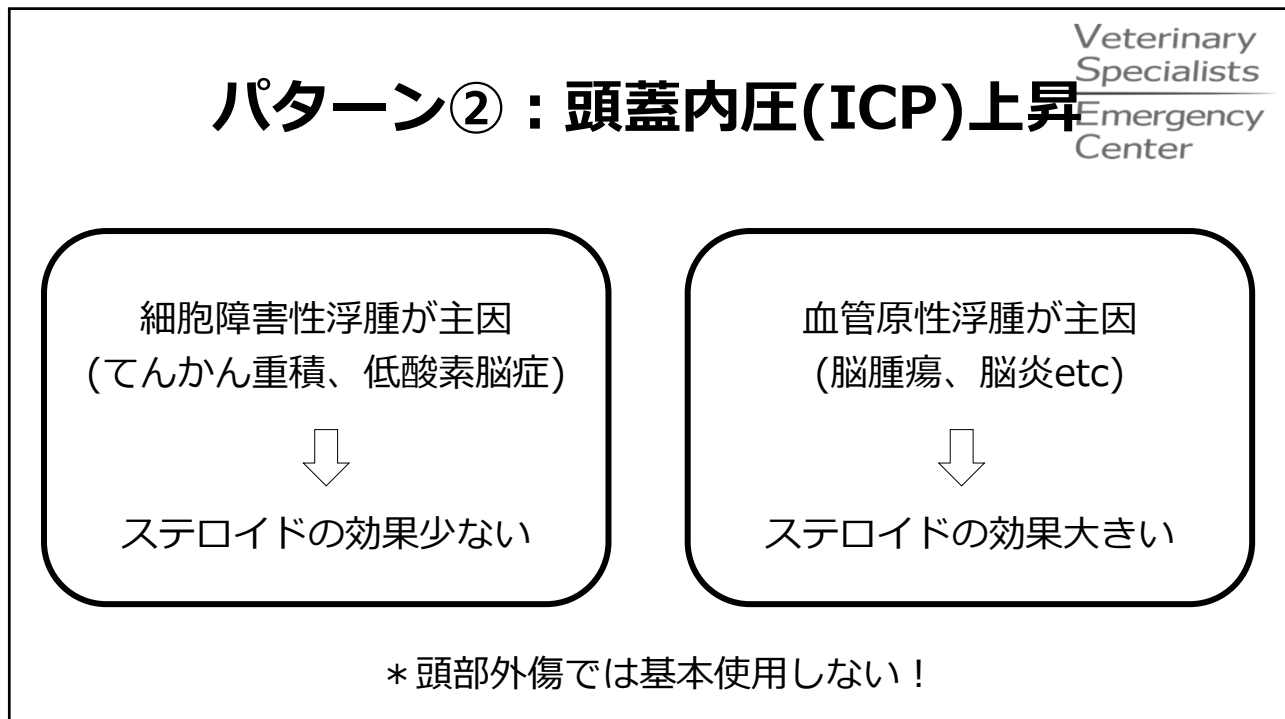
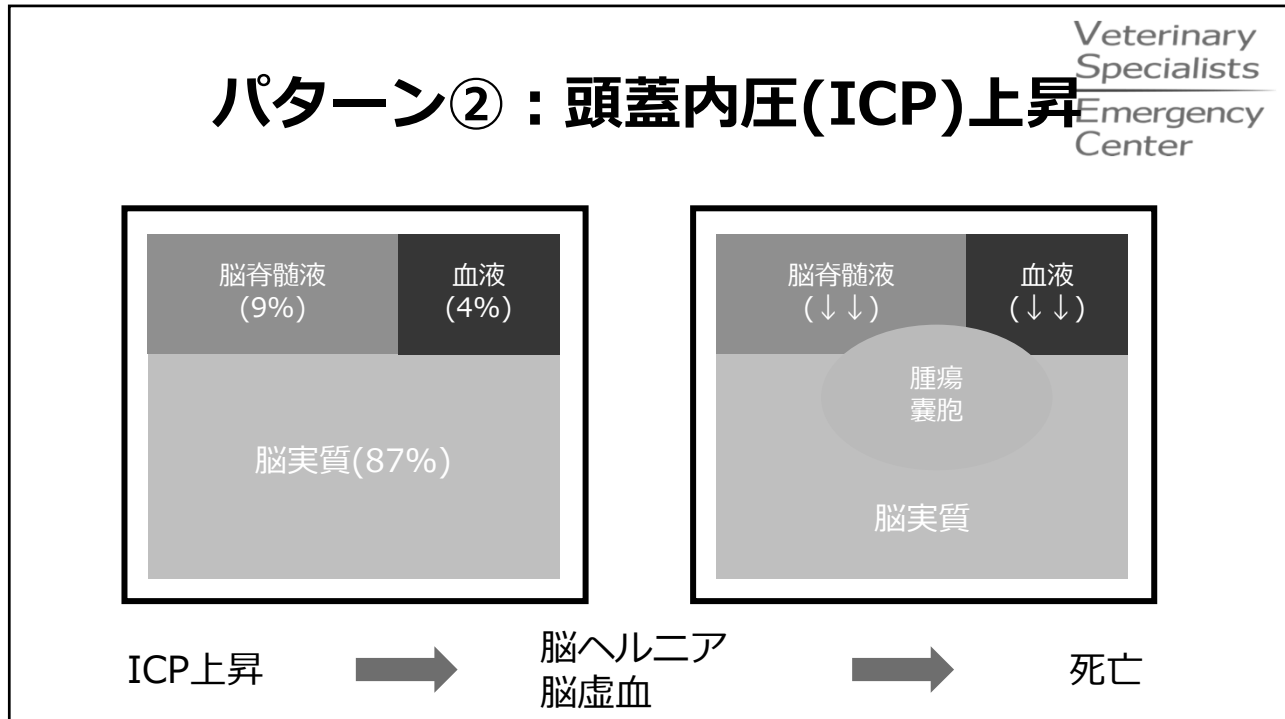




パターン①：上気道閉塞

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 即効性ないのでファーストアクションではない
- 酸素化、鎮静、Coolingを優先
- 診断を複雑化する可能性も低い(と思う…)



パターン②：頭蓋内圧(ICP)上昇

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 即効性ないのでファーストアクションではない
- マンニトールや高張食塩水を優先(持続性なし)
- 血管原性浮腫が疑わしいなら積極的に使用
- 脳炎であれば診断に影響する可能性あり

パターン③：アジソンクリーゼ

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 急性の虚脱としてERに受診することが多い
- ステロイドを投与するためにはアジソンを疑えるかが重要
- 定型アジソンは気づきやすいが非定型は見落とされがち

* 原発性アジソンの犬の最大30%が非定型

Canine and Feline Endocrinology 4th ed

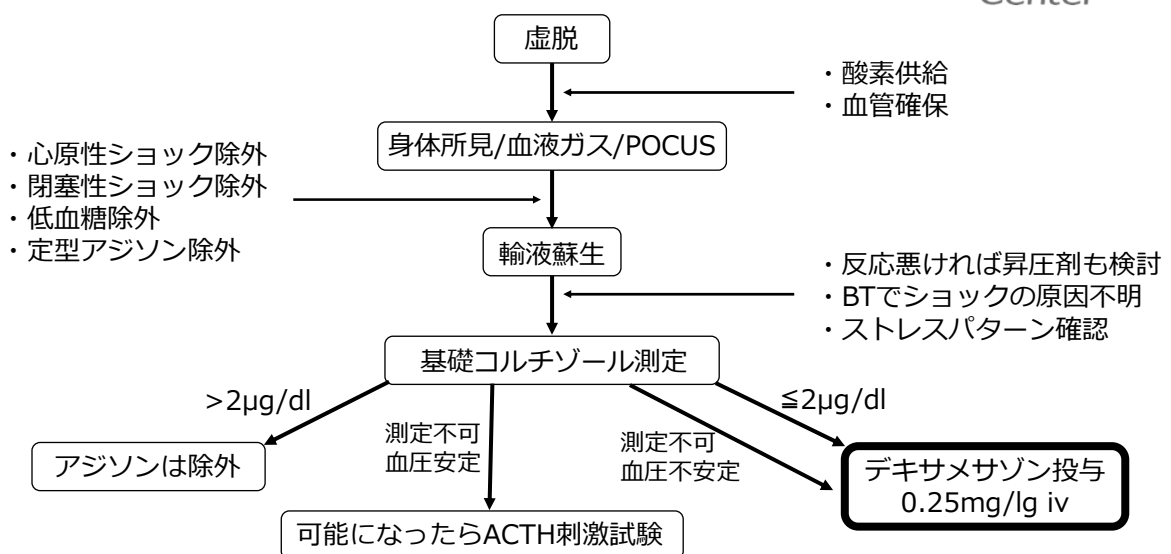
パターン③：アジソンクリーゼ

- ショックの鑑別として常に疑う
- ストレスパターンの欠如は92%で認める
- 院内で測定可能なら基礎コルチゾール測定

* >2 μ g/dlならアジソンの可能性は極めて低い

Gold AJ, et al. J Vet Intern Med. 2016

パターン③：アジソンクリーゼ



パターン③：アジソンクリーゼ

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

結局ステロイドの使用法は？

- 確定診断前はデキサメサゾン使用
 - * デキサはコルチゾール測定に交差性を示さず
- 急性期なら鉱質コルチコイド製剤はなしでもOK
- ヒドロコルチゾン糖質&鉱質の補充可能

パターン④：重症疾患関連性副腎不全(CIRCI)

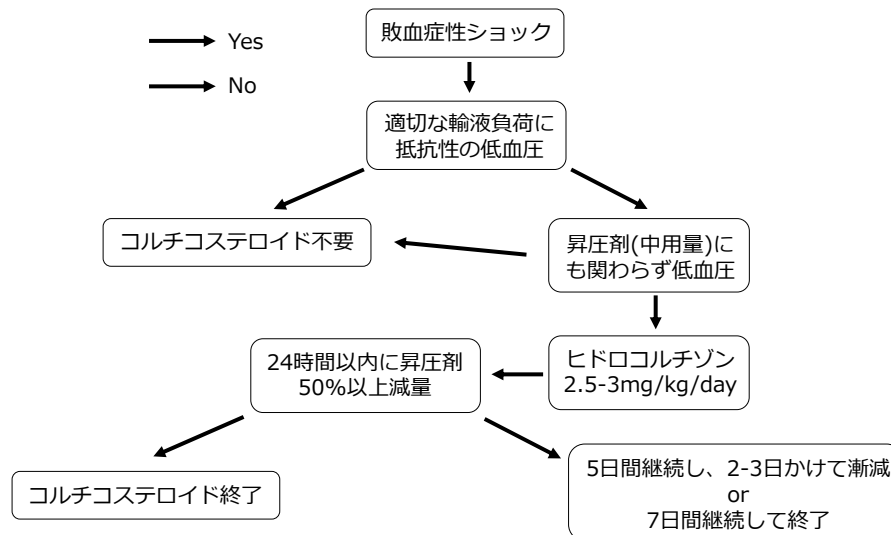
Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 重症疾患でのコルチゾールの産生、輸送、代謝、組織反応性の変化
- 輸液や昇圧剤に反応しない低血圧が特徴
- 犬の細菌感染+SIRSの48%で発症？
- 犬での診断？重症度判定？

Burkitt JM. J Vet Intern Med. 2007

輸液や血管収縮薬に反応しない低血圧
+
Dコルチゾール(ACTH刺激後 - 基礎) < 3 μ g/dl

パターン④：重症疾患関連性副腎不全(CIRCI)



Small Animal Critical Care Medicine 3 ed 改変

パターン④：重症疾患関連性副腎不全(CIRCI)

推奨58：敗血症性ショックで昇圧剤が継続的に必要な成人には、コルチコステロイドの静脈注射を提案する
(弱い推奨、中程度の質のエビデンス)

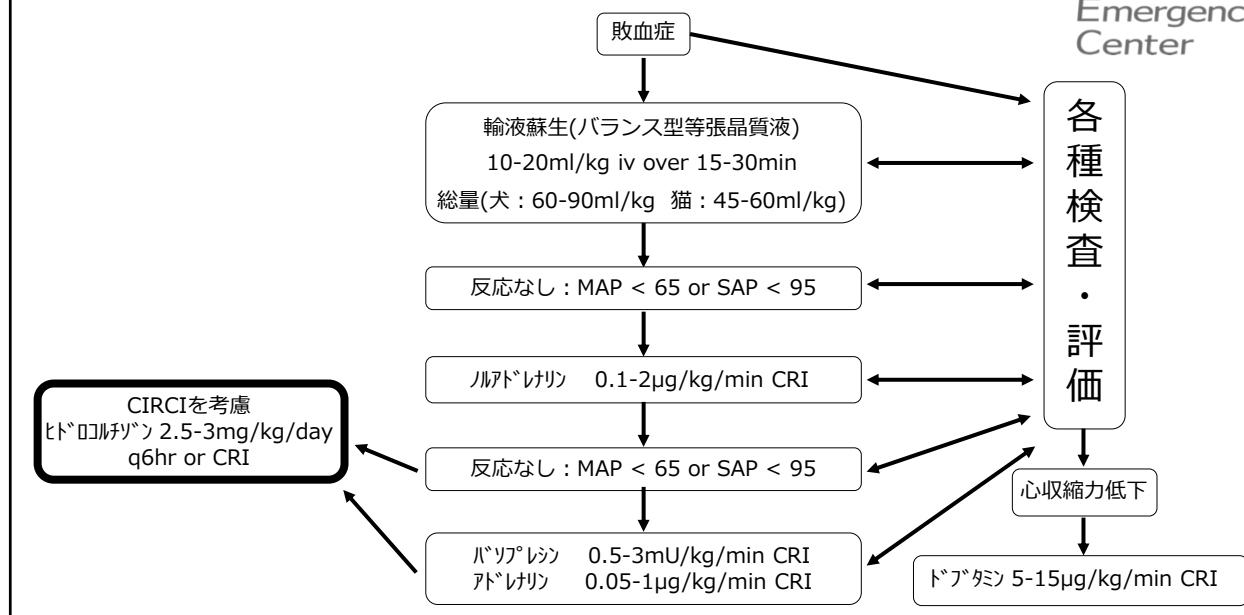
備考：成人の敗血症性ショックに使用される典型的なコルチコステロイドは、200mg/dayのヒドロコルチゾンの静脈内投与で、50mgを6時間毎に静脈内投与するか、持続投与する。ノルアドレナリンまたはアドレナリンを0.25 μ g/kg/minの用量で投与開始してから、少なくとも4時間後にはステロイド投与の開始が提案される。

Surviving Sepsis Campaign Guideline 2021

パターン④：重症疾患関連性副腎不全(CIRCI)

- CIRCIに期待される作用は非ゲノム作用の可能性
- もともと緊急使用ではなく集中治療での使用
- 人医療では積極使用に舵を切っている印象

敗血症の循環管理(私見)



パターン⑤：アレルギー反応

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 急性アレルギー反応
ステロイド vs 抗ヒスタミン薬
- アナフィラキシー
ステロイドの有用性は？
- 予防としてのステロイド



急性アレルギー反応では？

～ ステロイド vs 抗ヒスタミン薬 ～

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

RETROSPECTIVE STUDY



Retrospective review of diphenhydramine versus diphenhydramine plus glucocorticoid for treatment of uncomplicated allergic reaction in dogs

- 急性アレルギー反応
- H1単独 vs H1 + ステロイド
- 治療反応、持続徴候の有無に有意差なし

Original Article



fms
Journal of Feline Medicine and Surgery

Retrospective review of diphenhydramine vs diphenhydramine plus glucocorticoid for the treatment of allergic reaction in cats

Journal of Feline Medicine and Surgery
1-6
© The Author(s) 2023
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/10986122231172521
journals.sagepub.com/home/fms
This paper was handled and processed
by the American Editorial Office (AAFP)
for publication in JFMS

アナフィラキシーでは？

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

■ アナフィラキシーの治療の第二選択薬

表15 アナフィラキシーの治療の第二選択薬

薬剤	H ₁ 抗ヒスタミン薬 (クロルフェニラミンまたはジフェンヒ ドラミン* 静脈投与、セチリジン経 口投与など)	β ₂ アドレナリン受容体刺激薬 (サルブタモール吸入投与など)	グルココルチコイド (ヒドロコルチゾンまたはメチルプレ ドニゾン* 静脈投与、プレドニゾンま たはプレドニゾン経口投与など)
アナフィラキシーでの使用の推奨度**	C	C	C
薬理作用	H ₁ 受容体においてインバースアゴニ ストとして作用し、不活性型の受 容体を安定。 皮膚症状、粘膜症状を軽減。	β ₂ 受容体を刺激して気管支拡張 を促進。	炎症促進性タンパク質をコードす る活性化遺伝子の転写を阻害。 アレルギーの遅発相反応を軽減。
臨床的意義	痒痒感、紅潮、蕁麻疹、くしゃみ、 鼻淵を軽減するが、気道閉塞や 血圧低下/ショックを防止、改善 できないため救命効果はない。	喘鳴、咳嗽、息切れを軽減する が、上気道閉塞や血圧低下/シ ョックを防止、改善できないため救 命効果はない。	作用発現には数時間を要する。し たがって、アナフィラキシー発症後 最初の数時間には救命効果はな い。 遅延性または二相性のアナフィラキ シーの防止、後期に使用する。た だし、その効果は立証されていない。
一定の可能性が ある有害作用 (常用量)	第一世代抗ヒスタミン薬は、眠気、 傾眠、認知機能障害をもたらす。	振戦、頻脈、浮動性めまい、びく つき	短時間経過で生じる可能性は低 い。
一定の可能性が ある有害作用 (過量投与)	過度の眠気、錯乱、昏睡、呼吸 抑制、奇異性の中樞神経系刺激 (乳幼児、小児のけいれん発作 など)	頭痛、低カルウム血症、血管拡張	可能性は低い。

アナフィラキシーガイドライン 2022

アナフィラキシーでは？

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 獣医療でも有効性を示すデータは特になし
- やはり効果発現時間を考慮するとファーストアクションにあらず
- 投与するなら二相性反応の予防目的？

二相性反応：AX発症から1-48h程で再燃する現象
約半分は6-12hで再燃
リスク因子は重度、複数回のEpi必要
動物での詳細は不明

JOURNAL OF
**Veterinary Emergency
AND Critical Care**

Retrospective Study
Effect of premedication and other factors on the occurrence of acute transfusion reactions in dogs

予防としては？

**Veterinary
Specialists**
**Emergency
Center**

Reactions	No premedication	Diphenhydramine alone	Steroids alone	Steroids and diphenhydramine
Fever alone	23 (57.5%)	24 (53.3%)	13 (50.0%)	17 (51.5%)
Vomiting alone	3 (7.5%)	9 (20.0%)	6 (23.1%)	7 (21.2%)
Fever and vomiting	3 (7.5%)	4 (8.9%)	0	4 (12.1%)
Dyspnea	0	3 (6.7%)	2 (7.7%)	5 (15.2%)
Allergic reactions	7 (17.5%)	1 (2.2%)	5 (19.2%)	0
Hemolysis	1 (2.5%)	3 (6.7%)	0	0
Tachycardia	3 (7.5%)	1 (2.2%)	0	0
Total	40	45	26	33

- 輸血時に前投薬投与の有無で副反応発生に有意差なし
- 単独評価では抗ヒスタミン薬はアレルギー反応には効果あり

予防としては？

**Veterinary
Specialists**
**Emergency
Center**

ヨード造影剤ならびにガドリニウム造影剤の急性（即時性）副作用発症の危険性低減を目的としたステロイド前投薬に関する提言（2022年12月改訂第3版）

日本医学放射線学会 造影剤安全性委員会

急性副作用発生の危険性を軽減できるかもしれない方法として、ステロイド前投薬が行われてきました(1-3)。しかしその有効性は、最新の研究論文でも明確に示されておらず(4-5)、当委員会としては、ステロイド前投薬を積極的に推奨することはもはや不適切であるとの結論に至りました。

しかし、この方法はこれまで広く実施されており、これを直ちに実施すべきではないとすることは現場に混乱をもたらし、患者さんにも無用な不安を与える可能性があります。したがって、これからは担当医の判断でステロイド前投薬を実施することを妨げるものではありません。米国放射線医学会（ACR）のガイドラインでは、エビデンスが不足しているとしながらも、多くの専門家がその有効性を信じているとの理由から、ステロイド（および抗ヒスタミン薬）の前投薬を考慮してもよいとしています(2)。

ステロイド前投薬を実施する場合には、緊急時を除き造影剤投与直前ではなく、充分前に行う必要があります。ステロイドの抗アレルギー作用を十分に発揮させるためには、理想的には造影検査実施の6時間以上前に投与することが望ましく、特に造影検査の直前にステロイドを静注する手法は好ましくないとされています。参考としてACRのガイドラインに基づくプロトコルを示します（処方例は、ガイドラインを一部変更したものです）(2)。

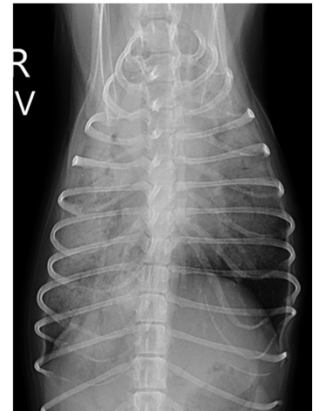
日本医学放射線学会



新①：急性呼吸窮迫症候群(ARDS)

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 非心原性肺水腫の一種
- 昨年獣医学でも新定義を策定
- 基礎疾患治療 + 対症治療が基本だが死亡率は高い



新①：急性呼吸窮迫症候群(ARDS)

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

新定義

項目	基準
リスクファクター	既知または疑われる急性素因、臨床的侵襲により誘発
肺水腫の起源	左心不全&体液過剰を除外
タイミング	1週間以内の呼吸困難の新規発症或いは悪化
胸部画像検査	び慢性の肺浸潤影 (CT、X線、エコー)
気道液(補助基準)	気道液中の好中球性炎症及び高タンパク
酸素化	PaO ₂ /FiO ₂ 或いはSpO ₂ /FiO ₂ で低酸素

Balakrishnan A, et al. J Vet Emerg Criti Care. 2025

新①：急性呼吸窮迫症候群(ARDS)















Veterinary
Specialists
Emergency
Center

死亡率

犬 87% 猫 90%

Balakrishnan A, et al. J Vet Emerg Criti Care. 2017

Boiron L, et al. J Vet Emerg Criti Care. 2017

ARDS診療ガイドライン2021 推奨される管理の要約 成人患者向け	
強く推奨	
 ARDSを診断	 一回換気量の制限 (4~8mL/kg)
 人工呼吸器関連肺炎 予防バンドル	 低用量 副腎皮質ステロイド (メチルプレドニゾン換算1~2mg/kg/day)
弱く推奨 (条件付きで推奨)	
 中等症・重症のARDS患者の早期を対象に 筋弛緩薬の使用	 中等症・重症のARDS患者を対象に 長時間の腹臥位管理 (12時間以上)
 水分制限した 体液管理	 プラトー圧の制限 高いPEEP設定
 初期の呼吸管理として 非侵襲的呼吸補助 (非侵襲的陽圧換気/高流量鼻カニューレ療法)	 重症のARDS患者を対象に ECMO
 * 浅い鎮静/無鎮静 人工呼吸器離脱 プロトコルの使用	 早期 リハビリテーション (72時間以内から)
 早期の気管切開	 ω3脂肪酸含有率の 高い経腸栄養
*推奨の評価については必ず 診療ガイドライン本体を参照ください	
ARDS診療ガイドライン作成委員会	

〈高用量〉
望ましい効果については、長期死亡(1研究, 対象患者99人)が1,000人あたり32人減少(95%信頼区間: 196人減少~183人増加)したため、「わずか」と判断した。望ましくない効果については、感染症(1研究, 対象患者99人)が1,000人あたり58人増加(95%信頼区間: 46人減少~353人増加)したことから、「小さい」と判断した。

〈低用量〉
望ましい効果としては、長期死亡(5研究, 対象患者769人)が1,000人あたり105人減少(95%信頼区間: 178人減少~7人減少)し、感染症(5研究, 対象患者769人)が1,000人あたり50人減少(95%信頼区間: 97人減少~6人増加)、また、VFD(5研究, 対象患者767人)が4.75日延長(95%信頼区間: 2.97日延長~6.54日延長)、入院日数(2研究, 対象患者271人)が5.04日短縮(95%信頼区間: 9.43日短縮~0.65日短縮)、ICU滞在日数(2研究, 対象患者271人)が5.23日短縮(95%信頼区間: 9.64日短縮~0.82日短縮)したことから、「中程度」と判断した。望ましくない効果としては、低用量では感染症が増加しなかった。そのため、望ましくない効果は「わずか」と判断した。

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

新②：重症肺炎

2024 Focused Update: Guidelines on Use of Corticosteroids in Sepsis, Acute Respiratory Distress Syndrome, and Community-Acquired Pneumonia

- 重症市中肺炎では推奨

AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS

Diagnosis and Management of Community-acquired Pneumonia
An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline

- 重症以外では推奨しない

Chaudhuri D, et al. Crit Care Med. 2024
Jones BE, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2025

AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS
 Diagnosis and Management of Community-acquired Pneumonia
 An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

新②：重症肺炎

- 15本のRCTをメタアナリシスで集計
- ステロイドの種類や期間は様々
- 非重症肺炎 死亡率 4.4% vs 6.7% (有意差なし)
- 重症肺炎 死亡率 9.8% vs 15.1% (有意差あり)
- 入院期間も有意に短縮し有害事象リスクへの影響はなし

Jones BE, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2025

AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS
 Diagnosis and Management of Community-acquired Pneumonia
 An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

新②：重症肺炎

重症の定義 Major criteriaどちらか一つ
 or
 Minor criteriaを3つ以上

<p>Major criteria</p> <ul style="list-style-type: none"> ・血管収縮薬が必要な敗血症性ショック ・人工呼吸管理が必要な呼吸不全 	<p>Minor criteria</p> <ul style="list-style-type: none"> ・呼吸数≥ 30回/min ・複数葉の浸潤影 ・錯乱/見当識障害 ・尿毒症 ・白血球減少 ・血小板減少 ・低体温 ・積極的な輸液蘇生を必要とする低血圧
---	--

Jones BE, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2025

Take home message

Veterinary
Specialists
Emergency
Center

- 各種ステロイド製剤の特徴を理解する
- ステロイドは血中濃度上がっても効果発現は遅い
- 重症であるほど優先順位を意識する
- ステロイドの適応は広がりそう