

急性期の立場から

てんかん重積の治療 みなさんはどうしてる？

TRVA動物医療センター 塗木 貴臣

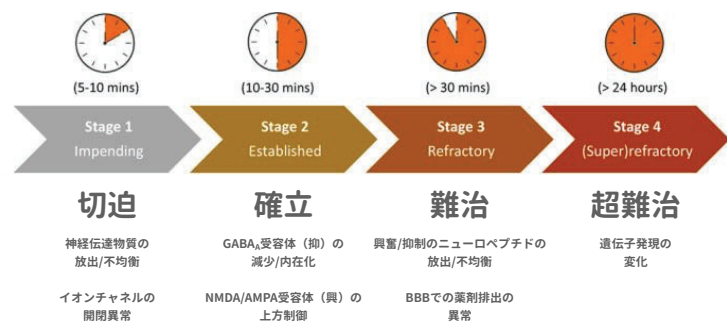
対応しなきゃいけない 危険な発作3つ

⚡ てんかん重積 (SE) : 5分以上持続、意識回復なく再発

⚡⚡ 群発発作 (CS) : 何度も起きている (2回</24hr)

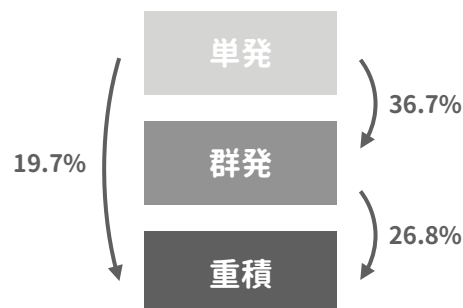
↑ 後症状が長い: 意識の回復が乏しい など

重積のステージング



Martín-Chamorro, et al. J Vet Intern Med. 2024;38:19-40.

重積への道のり (254例の犬)



Martinas Janikauskas, et al. Animals 2025

発作が続くと...

- 高血圧
- 頻脈
- アシデミア
- 高体温
- 低酸素
- 神経細胞死

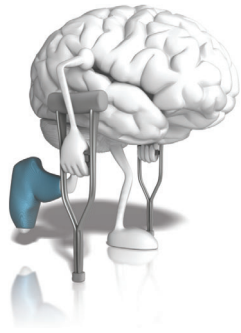


2 次的な
脳損傷と
全身の臓器障害

急性期の目的

発作を止めて、脳の不可逆的な損傷を防ぐ

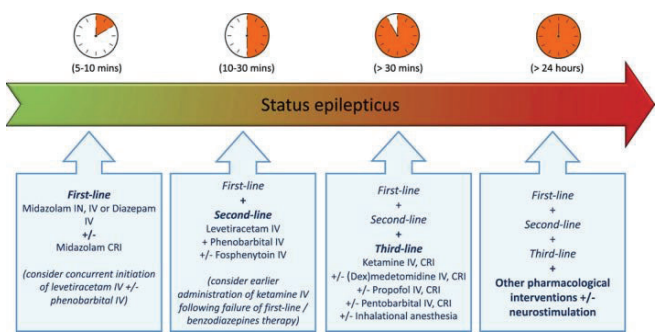
呼吸と循環
Dの異常でもまずは「ABC」を



低酸素、低循環は
脳の緊急事態

酸素を吸わせて静脈確保

重積に対する治療



重積に対する主な治療薬

受容体	薬剤	作用	特記事項
GABA _A (抑制)	ミダゾラム、ジアゼパム	アゴニスト	治療の第1選択薬
	フェノバルビタール プロポフォール バルビツール 吸入麻酔	アゴニスト	BZDとは異なる部位に作用 PBはシナプス間隙以外の受容体にも作用
NMDA/ AMPA (興奮)	ケタミン レベチラセタム プロポフォール	アンタゴニスト	ケタミンはNMDAを 直接阻害
イオンチャネル	ホスフェニトイン レベチラセタム	阻害・遮断	神経細胞の過剰な電氣的興奮を直接阻害
α2	デクスメデトミジン	アゴニスト	Nad放出抑制での脳保護作用もあり
シナプス小胞タンパク質	レベチラセタム	結合・調整	グルタミン酸の放出抑制
グリシン (抑制)	プロポフォール	アゴニスト	GABA系以外の抑制系

ごんた ビーグル 10歳9ヶ月

1時間前からの発作が止まらない

過去にMRIで特発性てんかんと診断

症状ないため投薬やめて経過を見ていた

来院時
(01:30)

チアノーゼ、ストライダー→酸素投与

強直間代性痙攣、過剰な流涎

T: 38.5℃ P: 250/m R: 90/m

BP: 125/79 (84) SpO2: 96% (マスク 5L) 簡易Glu: 600mg/dl<

ジアゼパム？ or ミダゾラム？

- 1. ジアゼパム IV
- 2. ジアゼパム 直腸
- 3. ミダゾラム IV
- 4. ミダゾラム 鼻腔
- 5. ミダゾラム IM

ジアゼパムとミダゾラム（BZD）

	ジアゼパム	ミダゾラム
性質	脂溶性 (他剤との混合や希釈が難しい)	水溶性 (生体内で脂溶性となりBBB通過)
投与量	0.5-1.0mg/kg IV	0.2-0.3mg/kg IV
投与経路	IV, 直腸	IV, IM, IN
効果発現	数分以内	数分以内
効果持続	1-3時間	1-2時間
備考	猫は反復経口投与で肝毒性 プロピレングリコール中毒に注意 食欲刺激効果 (0.05mg/kg IV)	麻酔導入では共導入で使用 (単剤では興奮惹起する可能性から)

血管が確保できない！



経直腸

ジアゼパム1-2mg/kg
10分以内の痙攣停止効果は20%

経鼻腔

ミダゾラム0.2-0.4mg/kg
10分以内の痙攣停止効果は70%

M Chaurandou, et al. JAVMA. 2017

ASMsはどうする？

1. フェノバルビタール IV
2. フェノバルビタール SC
3. レベチラセタム IV
4. ホスフェニトイン IV
5. フェノバルビタール+レベチラセタム
6. コンセーブ錠 直腸内投与

次の発作を予防するために ASMs

皮下、筋肉、（静脈）で投与可能

BBB通過は遅い

3-4mg/kg（負荷投与はq30-60分）

肝機能（投与前）循環（投与後）

フェノバルビタール

静注、筋注で投与可能

BBB通過は容易

20-30mg/kg (<60mg/kg)

PBと併用は用量調節が必要

レベチラセタム

Susan Blakes-Gelabovitz, et al. JVECC. 2017
Teresa Melamed, Topics in Companion Animal Medicine. 2018

血液ガス（静脈）

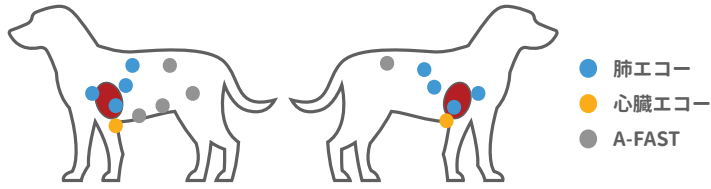
pH	6.9	
pCO ₂	67	mmHg
pO ₂	65	mmHg
HCO ₃	13.1	mmol/L
BE	-19.8	mmol/L
Lac	10.8	mmol/L

重度の 混合性アシドーシス

発作の沈静化には至らず…

ジアゼパム 1mg/kg IV
レベチラセタム 20mg/kg IV

POCUS 「サッとざっくりと」 スクリーニング



- 右の中肺野 腹側 Consolidation、左の中背側 Wet lung
- MRあり（うっ血性心不全なし）、PHなし
- 腹水なし、胃停滞なし、右腎萎縮あり、尿貯留あり

色んな合併症を気にしましょう



神経だけでなく全身にも着目する！

BZD 2回目以降は？

効果判定：5分以内の発作消失＋10分間再発なし⇒効果あり！

投与間隔：前の投与から2分間の間隔を空けてから投与



3回目投与でも止まりそうにないならCRIを準備！

ジアゼパム 0.1-0.5mg/kg/hr

ミダゾラム 0.1-0.4mg/kg/hr

CBC・生化学

RBC	8.6	Na	143	TP	6.5	GPT	>1000
Hb	17.0	K	4.6	ALB	3.3	GOT	>1000
PCV	51.1	Cl	95	BUN	20.7	ALP	114
WBC	14900	Glu	>600	Cre	0.99	T bil	0.8
Plt	38.2	Ca	11.0	NH3	158		
		CPK	>2000	Lip	60		
		CRP	1.1				

ジアゼパム/レベチラセタムでの初期治療後（来院から35分）

乳酸リンゲル 5ml/kg/hr
+
マロピタント 1mg/kg SC
+
酸素投与（マスク 5L/min）

ジアゼパム 0.5mg/kg IV
↓
ミダゾラム 0.2mg/kg IV
↓
ミダゾラム 0.3mg/kg hr CRI

発作の完全な沈静化には至らず…

（持続する焦点発作、瞳孔サイズ非対称、回転眼振）

さて、どうする？

1. ケタミン IV CRI
2. デクスメトミジン IV CRI
3. プロポフォール IV CRI
4. イソフルラン吸入



BZDとASMsでも止まらない時は？

ケタミン IV or CRI / デクスメトミジン IV or CRI



プロポフォール IV or CRI (ネコ注意)



バルビツレート IV or CRI



吸入麻酔

難治性のもてんかん重積の犬20例 プロポフォール vs アルファキサロン

初期：1-4mg/kg IV

持続：0.1-0.4mg/kg/min CRI

初期：2-3mg/kg IM

持続：0.1-0.15mg/kg/min CRI

	プロポフォール n10	アルファキサロン n10
投与経路	IVのみ	IV、IM
成功率	60%	50%
24時間での再発率	40%	50%
副作用の発現率	60%	30%
主な副作用	体温異常、血圧異常	無呼吸
現場メリット	エビデンス豊富	組織刺激性なし、BZD耐性にも有効
現場デメリット	組織刺激性、長時間でPRIS	無呼吸や低換気、コスト(?)

Taniai Ai Katagi, et al. Front. Vet. Sci. 2024

難治性 / 超難治性のもてんかん重積の犬20例 26発作

(構造的45% 特発性15% 原因不明30% 反応性10%)



最低でも4時間は投与継続
徐々に濃度を下げていく
(0.5-4.0%)

臨床的な発作
完全停止率

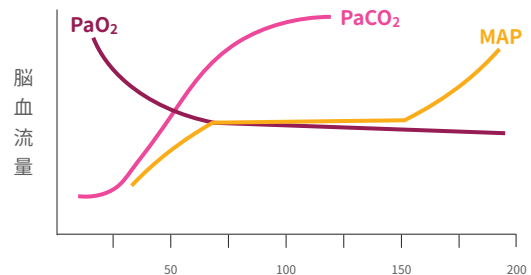
100%

終了後再発なく
退院した率

73.1%

主な副作用
誤嚥性肺炎、低血圧、高CO₂血症、低体温

脳神経だけど呼吸管理は重要



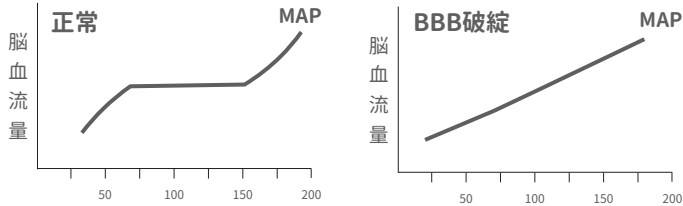
PCO₂は僅かな変化でも脳圧に影響する

Enini Sarpekkidou, et al. Front. Vet. Sci. 2024

脳の循環を意識する

$$\text{脳灌流圧} = \text{平均血圧} - \text{頭蓋内圧}$$

(CPP) (MAP) (ICP)



低体温療法

TTM: Targeted Temperature Management

体温を下げて脳の代謝を抑えよう

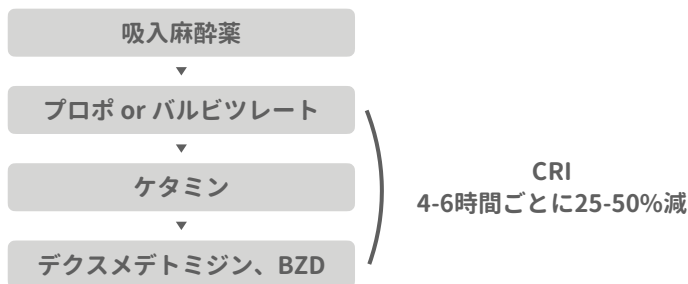
→脳の酸素消費量とATP消費を軽減しよう



ケタミン+デクス+TTM 超難治性SE犬 3例

- 目標体温は36.6-37.7°C
- 基本は受動的冷却（自然な体温低下）
- 不十分なら追加で冷却処置（送風+水など）
- 下がりがすぎたら能動的に加温（ベアハガー）

全身麻酔の終わらせ方



重積患者の入院治療と看護



- 24時間の全身管理（呼吸、循環）
- 広め、フカフカ、見やすい
- 眼のケア、口腔ケア、体位変換
角膜炎/角膜潰瘍 流涎/咽頭液 褥瘡/呼吸/ICP
- 基礎疾患と合併症の治療
- バイタル、血ガス、POCUS

群発または重積の犬 93例（CS72例、SE21例）

入院中の死亡率 **23%**
(自然死 5%、安楽死17%)

- 過去にてんかん治療なし
- 来院時の高体温
- 初発が特発性てんかんの好発以外（6m-6y）

急性期の立場から

発作はとにかく止めるもの

薬剤はそれぞれの特徴と多剤併用を考える

DだけじゃなくABCDEの全てを管理する