

令和 4年2月18日(金)  
午後 9時30分～11時30分頃  
場所 ZOOM会議

## 志学会 2月・月例会

演題 『もっと身近に使えるSDMA』

演題 『SDMAを活用する』

講師

アイデックスラボトリーズ 平田 雅彦 先生  
ワールド動物病院 倉田 大樹 先生

演題 『もっと身近に使えるSDMA』

講師 アイデックスラボラトリーズ 平田 雅彦 先生

# もっと身近に使えるSDMA

平田雅彦  
(アイデックス ラボラトリーズ株式会社)

1

**BUN**  
ルーティンの血液化学検査パネル:  
• 安価  
• 上昇するタイミングが遅い  
• 食事や肝疾患を含むその他の要素に影響される。

**尿比重**  
尿検査が必要:  
• 安価  
• 内分泌疾患等その他の疾患等に影響される。

**★ クレアチニン**  
ルーティンの血液化学検査パネルに含まれる:  
• 安価  
• 上昇するタイミングが遅い (GFR75%喪失時)  
• 筋肉量を含むその他の要素に影響される。

**尿検査が必要:**  
• クレアチニンより早期に上昇することもある。  
• 早期のCKDでは正常なこともある  
• 顕著な上昇は糸球体疾患により特異的

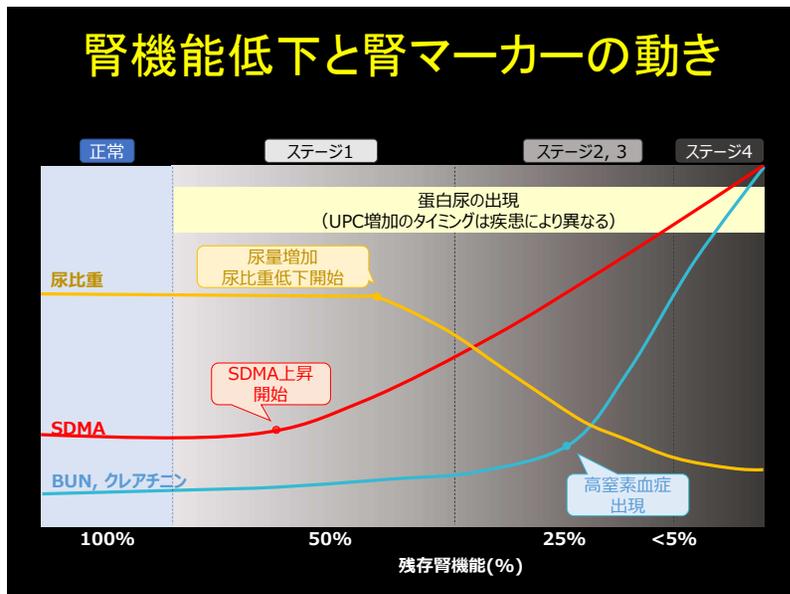
**UPC**

**微量アルブミン尿**  
尿検査が必要:  
• クレアチニンより早期に上昇することもある。  
• しばしば感度が高すぎる  
• 腎臓に特異的ではない

**GFR**  
ゴールドスタンダード  
• 費用が高い  
• 実用的でない  
• 臨床で実施されることは稀

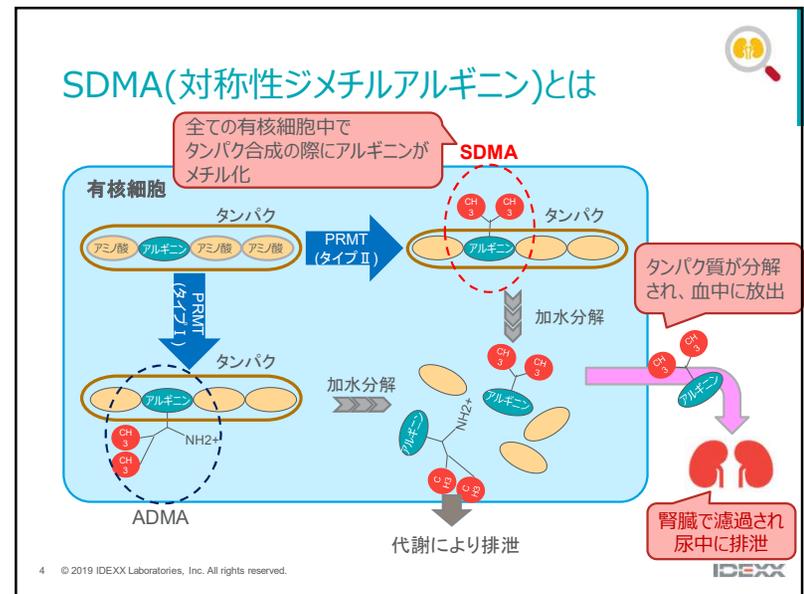
2

# 腎機能低下と腎マーカーの動き



3

# SDMA(対称性ジメチルアルギニン)とは



4

### 年齢別、SDMAとCreaの高値（犬）

年齢	n数	SDMA高値率	Crea高値率	年齢	n数	SDMA高値率	Crea高値率
0	5,668	4.6%	6.4%	0	5,669	0.8%	1.3%
1	10,783	7.3%	7.3%	1	10,785	1.5%	1.5%
2	10,535	6.3%	6.1%	2	10,538	2.0%	1.8%
3	10,300	6.1%	6.1%	3	10,302	1.8%	1.8%
4	11,056	6.1%	6.1%	4	11,059	1.8%	1.8%
5	12,463	5.9%	6.8%	5	12,469	1.8%	1.8%
6	14,194	6.2%	6.8%	6	14,196	2.0%	1.8%
7	16,737	6.6%	6.8%	7	16,742	1.6%	1.8%
8	17,875	7.4%	6.8%	8	17,887	1.8%	1.8%
9	19,341	8.2%	13.5%	9	19,349	2.1%	3.3%
10	20,369	10.3%	13.5%	10	20,379	2.3%	3.3%
11	19,522	14.4%	13.5%	11	19,529	3.3%	3.3%
12	18,031	21.8%	13.5%	12	18,044	5.8%	3.3%
13	15,545	33.6%	43.7%	13	15,552	10.6%	14.8%
14	11,459	43.9%	43.7%	14	11,459	14.6%	14.8%
15	6,657	53.0%	43.7%	15	6,657	19.1%	14.8%
16	3,319	61.0%	43.7%	16	3,320	22.0%	14.8%
17	1,263	64.1%	43.7%	17	1,263	23.8%	14.8%
18	320	69.1%	43.7%	18	320	22.5%	14.8%
19	75	65.3%	43.7%	19	75	21.3%	14.8%
20	10	60.0%	43.7%	20	10	10.0%	14.8%
総計	225,522			総計	225,604		

5

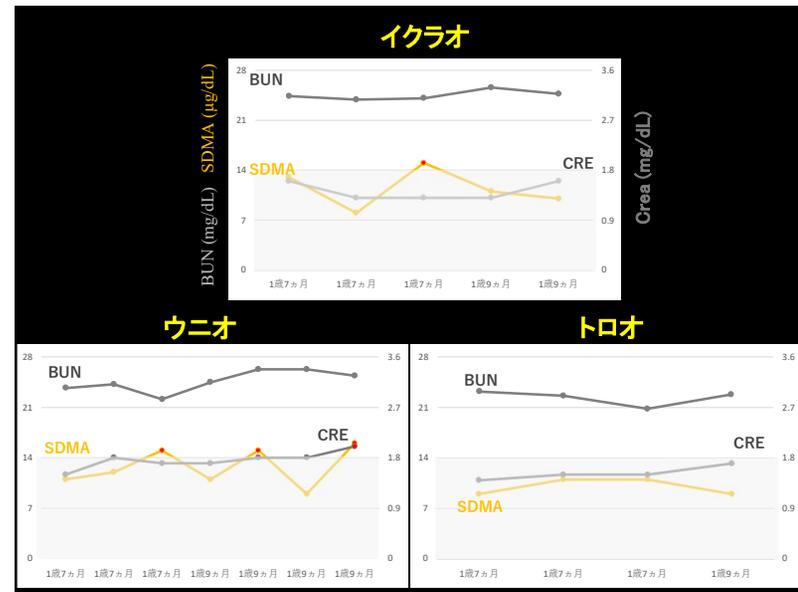
### 年齢別、SDMAとCreaの高値（猫）

年齢	n数	SDMA高値率	Crea高値率	年齢	n数	SDMA高値率	Crea高値率
0	3,861	16.4%	12.2%	0	3,861	0.4%	0.7%
1	4,391	8.4%	8.6%	1	4,392	1.0%	1.0%
2	3,549	7.9%	8.6%	2	3,551	2.4%	4.6%
3	3,289	7.3%	8.6%	3	3,290	3.9%	4.6%
4	2,946	8.7%	8.6%	4	2,946	5.1%	4.6%
5	3,392	10.5%	11.2%	5	3,392	7.0%	7.1%
6	3,572	10.8%	11.2%	6	3,572	6.7%	7.1%
7	3,994	10.3%	11.2%	7	3,994	7.0%	7.1%
8	4,032	12.5%	11.2%	8	4,034	7.6%	7.1%
9	3,862	12.9%	23.0%	9	3,864	7.7%	15.2%
10	4,497	15.5%	23.0%	10	4,499	10.0%	15.2%
11	4,070	16.5%	23.0%	11	4,072	10.4%	15.2%
12	4,007	19.1%	23.0%	12	4,006	12.2%	15.2%
13	4,164	25.4%	23.0%	13	4,165	16.9%	15.2%
14	3,901	31.7%	23.0%	14	3,903	21.9%	15.2%
15	3,636	42.4%	23.0%	15	3,638	29.0%	15.2%
16	2,855	51.7%	60.5%	16	2,855	33.9%	42.2%
17	2,097	61.0%	60.5%	17	2,097	43.9%	42.2%
18	1,376	67.9%	60.5%	18	1,376	47.2%	42.2%
19	781	74.0%	60.5%	19	782	54.0%	42.2%
20	218	76.1%	60.5%	20	218	60.6%	42.2%
総計	68,490			総計	68,507		

6

犬名	年齢	MC	n数	SDMA (μg/dL)	Crea (mg/dL)
イクラオ	1歳7か月	MC	13	24.4	1.6
	1歳7か月	MC	8	23.9	1.3
	1歳7か月	MC	15	24.1	1.3
	1歳9か月	MC	11	25.6	1.3
	1歳9か月	MC	10	24.7	1.6
ウニオ	1歳7か月	MC	11	23.7	1.5
	1歳7か月	MC	12	24.2	1.8
	1歳7か月	MC	15	22.1	1.7
	1歳9か月	MC	11	24.5	1.7
	1歳9か月	MC	15	26.3	1.8
	1歳9か月	MC	9	26.3	1.8
トロオ	1歳7か月	MC	9	23.2	1.4
	1歳7か月	MC	11	22.6	1.5
	1歳7か月	MC	11	20.8	1.5
	1歳9か月	MC	9	22.8	1.7

7



8

## 若齢の犬猫のSDMA

- 1歳未満の犬ではSDMAが軽度上昇することがある。
- 子犬は $\leq 16$ 、子猫は $\leq 14$ とされているが、さらに高値のものも経験される。

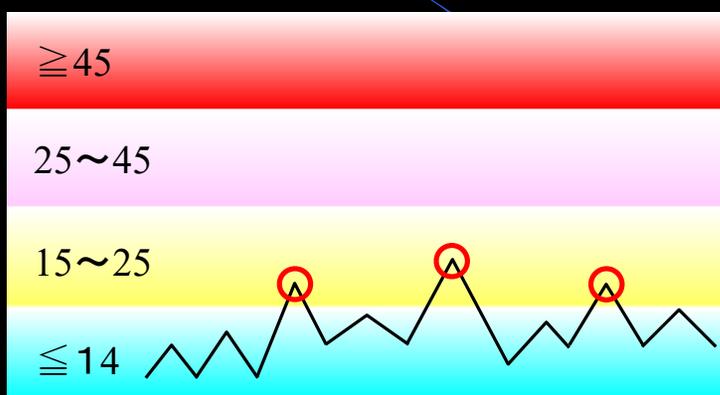
9

## SDMAの注意点

- 健康診断でSDMAの高値が見つかった場合、他の検査に異常がみられないようであれば、3カ月程度SDMAの値の推移を観察することが勧められる。
- CKDや他の腎疾患と判断された犬や猫でも、SDMAが12~14まで低下することがしばしばある。
- 特に排尿障害では高値を示す傾向がある。

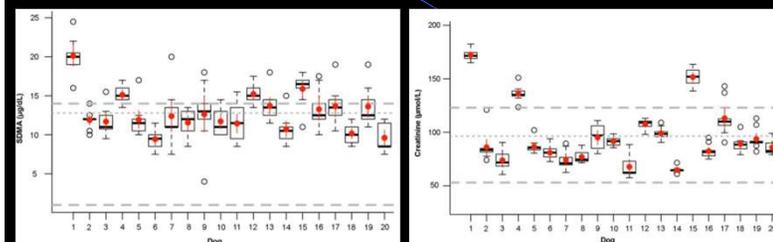
10

## SDMAの変動イメージ



11

## SDMAの生理的変動

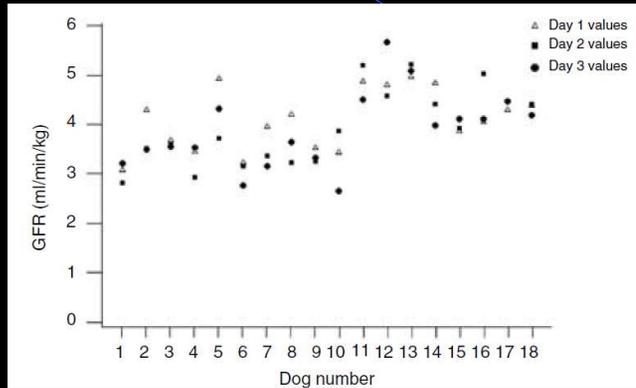


- 生理的変動が15~20%程度みられる。
- 単回で基準値を超えても即座にCKDと判断しない。
- SDMAは徐々に増加するものではなく、微細な数値の変動には意味はない。

Kopke et al. Variability of symmetric dimethylarginine in apparently healthy dogs. J Vet Intern Med. 2018;32:736-742.

12

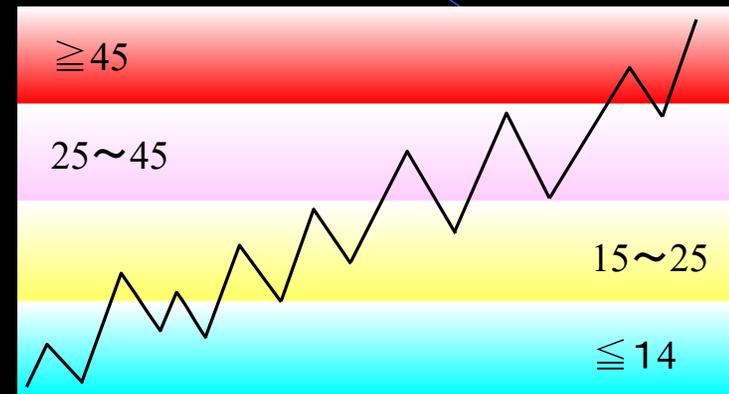
## GFRの生理的変動



Kampa et al. Day-to-Day Variability in Glomerular Filtration Rate in Normal Dogs by Scintigraphic Technique. J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med. 2003; 50, 37-41.

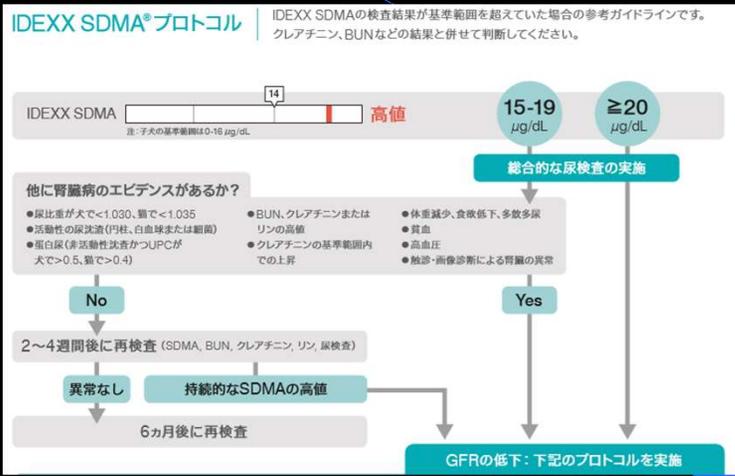
13

## SDMAの変動イメージ



14

## SDMA初回測定後のフロー

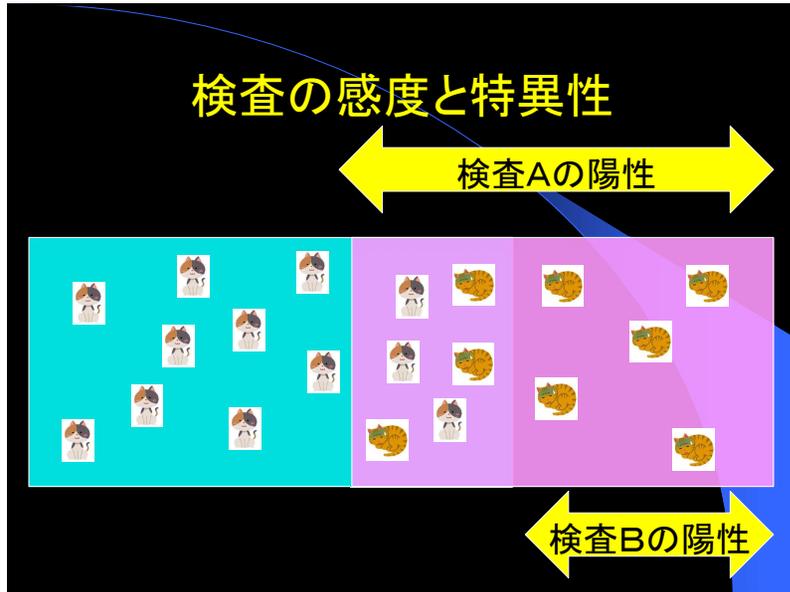


15

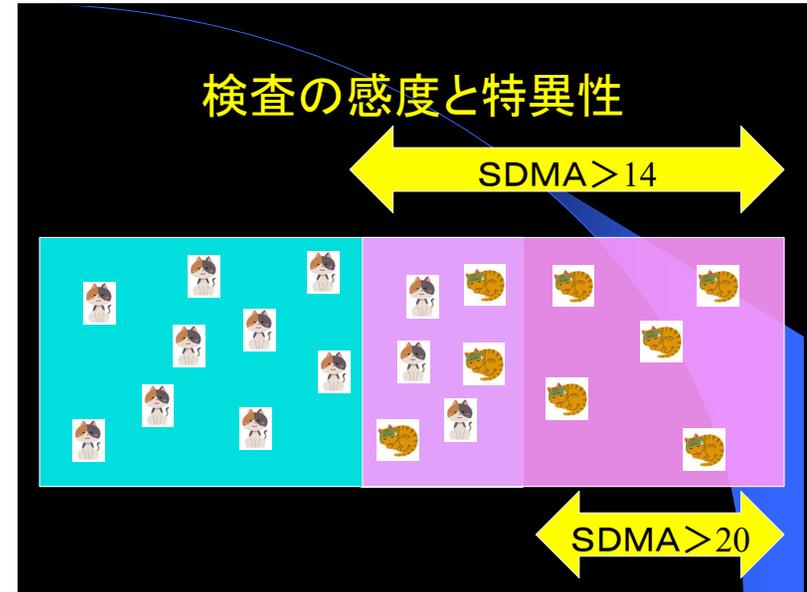
Variables	Sample size	Sensitivity %GFR ↓ ≥40% (95% CI)	Specificity %GFR ↓ ≥40% (95% CI)
SDMA > 10 µg/dL	90	90.9 (58.7-99.8)	16.5 (9.1-26.5)
SDMA > 12 µg/dL	90	90.0 (55.5-99.8)	36.3 (25.8-47.8)
SDMA > 14 µg/dL	90	90.0 (55.5-99.8)	50.0 (38.6-61.4)
SDMA > 16 µg/dL	90	90.0 (55.5-99.8)	71.3 (60.1-80.8)
SDMA > 18 µg/dL	90	80.0 (44.4-97.5)	88.8 (79.7-94.7)
SDMA > 20 µg/dL	90	60.0 (26.2-87.8)	92.5 (84.4-97.2)
Creatinine ≥ 1.0 mg/dL	90	90.0 (55.5-99.8)	42.5 (31.5-54.1)
Creatinine ≥ 1.1 mg/dL	90	90.0 (55.5-99.8)	55.0 (43.5-66.2)
Creatinine ≥ 1.2 mg/dL	90	90.0 (55.5-99.8)	70.0 (58.7-79.7)
Creatinine ≥ 1.3 mg/dL	90	90.0 (55.5-99.8)	77.5 (66.8-86.1)
Creatinine ≥ 1.4 mg/dL	90	70.0 (34.8-93.3)	92.5 (84.4-97.2)
Creatinine ≥ 1.5 mg/dL	90	10.0 (0.3-44.5)	97.5 (91.3-99.7)

Abbreviations: GFR, glomerular filtra

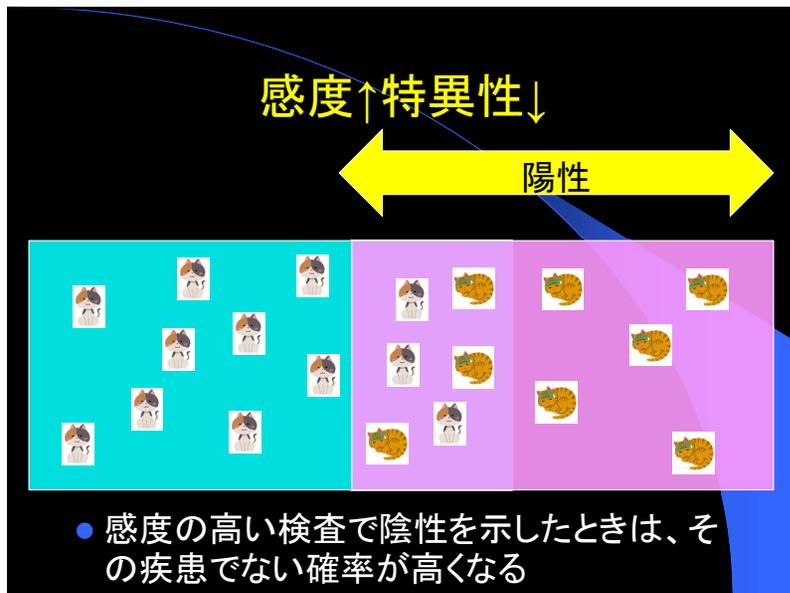
16



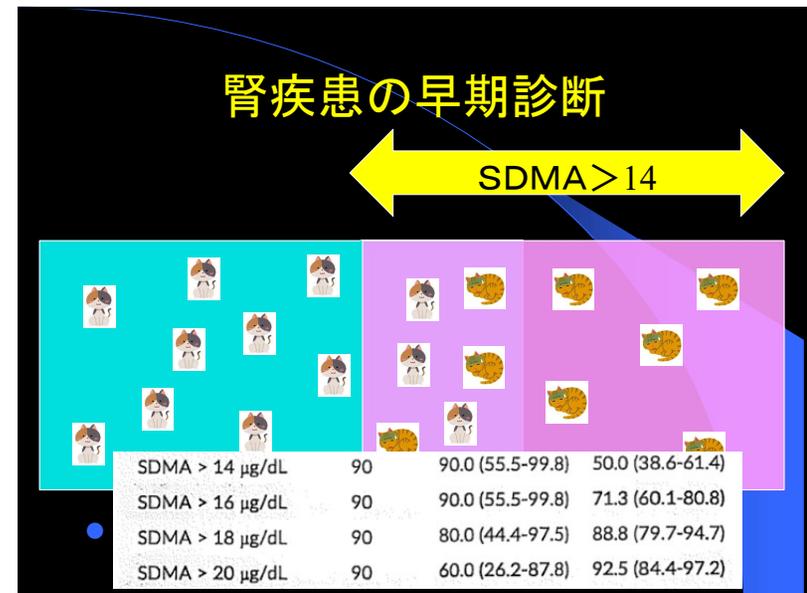
17



18

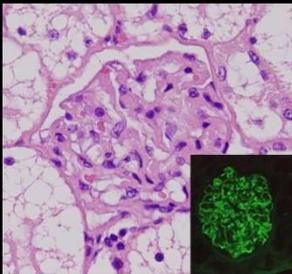
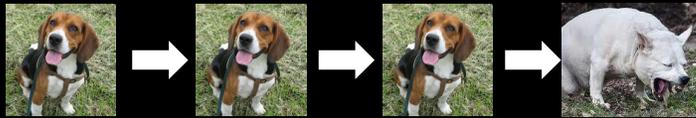


19



20

## 糸球体腎炎



微量Alb  
UPC  
UAC

SDMA

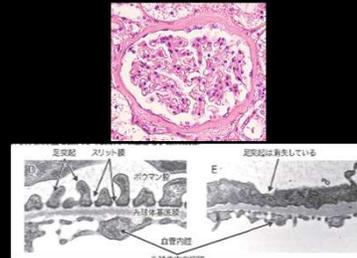
USG

BUN  
Crea

P  
貧血

21

## 尿細管間質性腎炎



SDMA

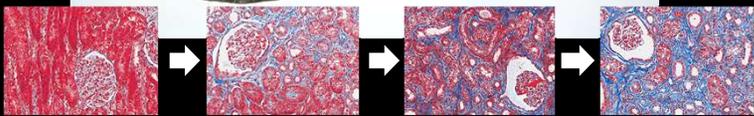
BUN  
Crea

USG

P  
貧血

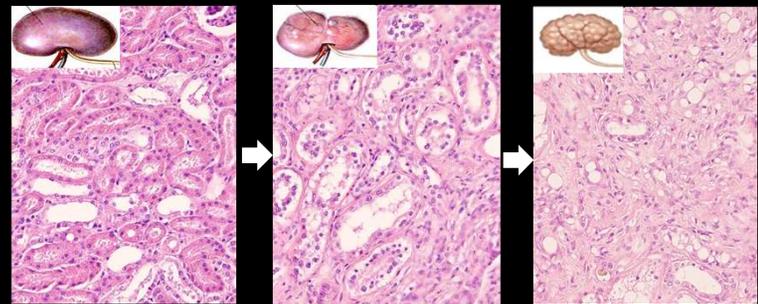
UPC

22



23

## 間質の線維化



- 間質の線維化を増悪化させるものには、低酸素、酸化ストレスなどが大きく関わっている

24

# IRIS CKDガイドライン (2019)

	ステージ1 高腎素血症なし (クレアチニン正常範囲内)	ステージ2 軽度の高腎素血症 (クレアチニン正常範囲内~ やや高値)	ステージ3 中等度の高腎素血症	ステージ4 重度の高腎素血症
クレアチニン (mg/dL)				
安定した クレアチニンに 基づくステージ	犬 < 1.4	1.4-2.8	2.9-5.0	> 5.0
猫 < 1.6	1.6-2.8	2.9-5.0	> 5.0	
SDMA* (µg/dL)				
安定した SDMAに 基づくステージ	犬 < 18	18-35	36-54	> 54
猫 < 18	18-25	26-38	> 38	
UPC比				
蛋白尿に基づく サブステージ	犬 非蛋白尿 < 0.2	境界的な蛋白尿 0.2-0.5	蛋白尿 > 0.5	
猫 非蛋白尿 < 0.2	境界的な蛋白尿 0.2-0.4	蛋白尿 > 0.4		
収縮期血圧 (mm Hg)				
血圧に基づく サブステージ	正常圧 < 140	前高血圧 140-159	高血圧 160-179	重度の高血圧 ≥ 180

注意: クレアチニンとSDMAでステージが異なる場合、患者の病状を考慮すること。また、2-4段階後の再検査を検討すること。結果の差が持続する場合は、より高いステージを採用することを検討すること。 \*SDMA = IDEXX SDMA\*検査

25

# 犬のCKDにおけるSDMAの数値と予後

Journal of Veterinary Internal Medicine | ACVIM

ABSTRACTS | Open Access | © | ① | ②

2018 ACVIM Forum Research Abstract Program  
Seattle, Washington, June 14 - 15, 2018

NU29

Serum Creatinine vs Serum Symmetric Dimethylarginine on Follow-Up of Dogs with Chronic Kidney Disease

Natalia Garla Nascimento<sup>1</sup>, Marcia Mery Kozika<sup>2</sup>, Fernanda Chicharo Chacar<sup>3</sup>, Douglas Segalla Caragelisco<sup>3</sup>, Bruna Maria Coelho Silva<sup>4</sup>, Camilla Eluterio Rodrigues<sup>5</sup>, Talita Rojas Sanchez<sup>6</sup>, Lucia Conceicao Andrade<sup>6</sup>

<sup>1</sup>School of Veterinary Medicine and Animal Science - University of Sao Paulo, Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil, <sup>2</sup>Veterinary Teaching Hospital - School of Veterinary Medicine and Animal Science - USP, Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil, <sup>3</sup>School of Medicine - USP, Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil, <sup>4</sup>School of Medicine - University of Sao Paulo, Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil

対象:

Creaを基にしたIRIS CKDステージ2  
および3の犬 (n = 21)

方法:

12 - 15か月間、または死亡まで追跡

結論:

特にステージ3の犬では、Creaだけでは  
ステージを過小評価することがあるため、  
適切な治療や予後の判断にSDMAが有用

SDMA (µg/dL)	生存期間(日)	生存率 (%)
14 - 24	373 - 454	100
25 - 45	181 - 412	60 (258日)
>46	29 - 299	60 (160日)、0 (299日)

26

## 犬

		CKD		
		Stage 2	Stage 3	Stage 4
単位: %		n=2,406	n=670	n=52
		Crea (mg/dL)		
		1.4 - 2.0	2.1 - 5.0	>5
SDMA (µg/dL)	≤ 24	84.3	34.6	3.8
	25 - 44	20.3	56.4	40.4
	≥ 45	0.7	8.9	55.8

27

## 猫

		CKD		
		Stage 2	Stage 3	Stage 4
単位: %		n=8,590	n=1,095	n=145
		Crea (mg/dL)		
		1.4 - 2.8	2.1 - 5.0	>5
SDMA (µg/dL)	≤ 24	97.2	67.9	16.6
	25 - 44	2.7	30.4	70.3
	≥ 45	0.1	1.6	20.0

28

## 猫のSDMAと貧血と高窒素血症

	≤14 n=6355	15-25 n=1082	26-45 n=126	≥46 n=43
BUN	25.4	38.6	72.2	148.5
Crea	1.4	2.3	4.3	8.3
Ht値	45.5	39.9	33.4	32.4
Retic	24100	20100	17300	14850
貧血の頻度	2.6	14.9	45.2	44.2

29

## 犬のSDMAと貧血と高窒素血症

	≤14 n=45311	15-25 n=7235	26-45 n=973	≥46 n=138
BUN	19.3	28.9	58.1	100
Crea	0.86	1.2	2.0	3.4
Ht値(%)	50.8	47.0	41.8	36.2
Retic(/μl)	78000	69100	57200	42700
貧血の頻度	1.2	6.4	7.0	52.9

30

## 癌とSDMA

- がんやその他の病態によってGFRが平均40%低下した場合、SDMAは上昇します。がんの犬猫では、がん細胞の腎臓への浸潤や循環血漿量の枯渇、腫瘍溶解症候群、閉塞や敗血症、または抗がん剤の腎毒性が原因となって、GFRの低下が同時に起こることがあります。そのため、SDMAが上昇したがんの動物は慎重な管理が必要です。
- ヒトでは多くのがん関連因子がクレアチニンに影響を与える可能性が指摘されており、がん悪液質による産生量の減少、蛋白摂取量の減少、または抗がん剤そのものが原因となって、クレアチニンの信頼性が低くなる可能性があります。
- 19頭のがんの犬猫における研究では、SDMAが高値のすべての個体で、がんの浸潤による腎臓の構造的障害が確認された一方で、基準範囲内の個体では病理組織学的変化は認められませんでした。また、クレアチニンはすべての個体が基準範囲内でした。

IDEXX US SDMA FAQより抜粋

31

## 症例 CKDと貧血

- 柴犬
- 13歳9ヵ月
- 去勢雄

32

## 主訴

- 肝臓に腫瘍がみられる
- 以前からCKDと診断

33

## 初診時CBC

赤血球数 (RBC)	7.65	5.65 - 8.87 M/ $\mu$ L	
ヘマトクリット(HCT)	42.5	37.3 - 61.7 %	
ヘモグロビン濃度 (HGB)	14.3	13.1 - 20.5 g/dL	
平均赤血球容積 (MCV)	55.6	61.6 - 73.5 fL	
平均赤血球ヘモグロビン量(MCH)	18.7	21.2 - 25.9 pg	
平均赤血球ヘモグロビン濃度 (MCHC)	33.6	32.0 - 37.9 g/dL	
赤血球分布幅	21.6	13.6 - 21.7 %	
%網状赤血球	0.3	%	
網状赤血球数 (RET)	19.9	10 - 110 K/ $\mu$ L	

34

## 初診時CBC

白血球数 (WBC)	7.34	5.05 - 16.76 K/ $\mu$ L	
好中球%(Neu)	64.5	%	
リンパ球%(Lym)	21.4	%	
単球%(Mon)	8.3	%	
好酸球%(Eos)	4.6	%	
好塩基球%(Bas)	1.2	%	
好中球数(Neu)	4.73	2.95 - 11.64 K/ $\mu$ L	
リンパ球数(Lym)	1.57	1.05 - 5.1 K/ $\mu$ L	
単球数(Mon)	0.61	0.16 - 1.12 K/ $\mu$ L	
好酸球数(Eos)	0.34	0.06 - 1.23 K/ $\mu$ L	
好塩基球数(Bas)	0.09	0 - 0.1 K/ $\mu$ L	
血小板	171	148 - 484 K/ $\mu$ L	
血小板分布幅	13.2	9.1 - 19.4 fL	
平均血小板容積	10.0	8.7 - 13.2 fL	
血小板リット	0.17	0.14 - 0.46 %	

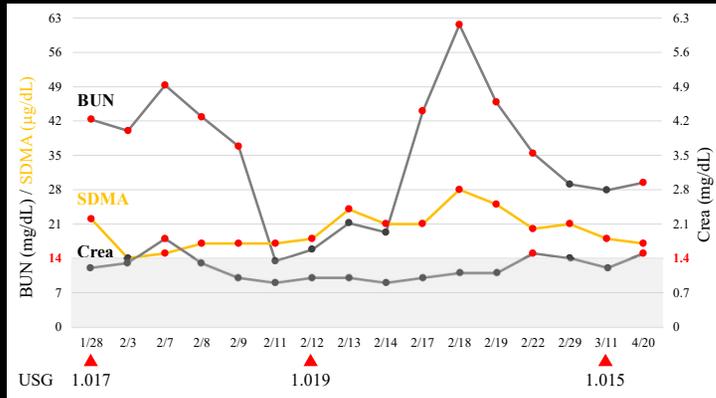
35

## 血液化学検査

TP (g/dL)	6.9	GLU (mg/dL)	102
Alb (g/dL)	3.4	BUN (mg/dL)	42.3
Glob (g/dL)	3.5	Cre (mg/dL)	1.3
ALT (U/L)	652	Ca (mg/dL)	10.9
AST (U/L)	81	P (mg/dL)	4.7
ALP (U/L)	1,265	CPK (U/L)	105
GGT	73	Na (mmol/L)	153
TBill (mg/dL)	0.6	K (mmol/L)	4.6
TCho (mg/dL)	222	Cl (mmol/L)	116
TG (mg/dL)	125	SDMA ( $\mu$ g/dL)	22

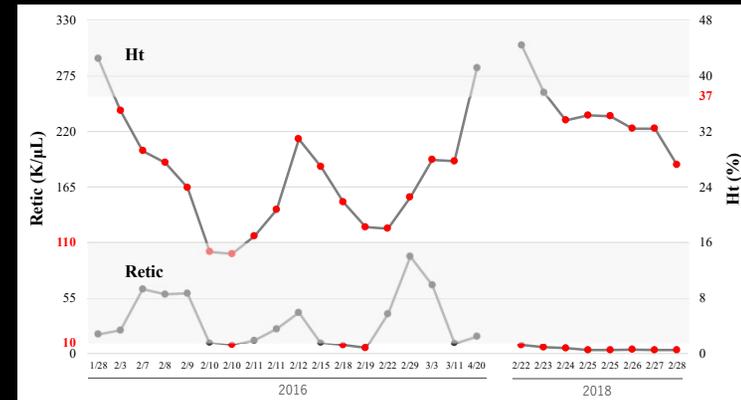
36

## 腎機能マーカーの経時的変化



37

## Htと網赤血球数の経時的変化



38

## 膵炎発症時のCBC

赤血球数 (RBC)	6.54	5.65 - 8.87 M/µL	<input type="text"/>
ヘマトクリット(HCT)	32.4	37.3 - 61.7 %	<input type="text"/>
ヘモグロビン濃度 (HGB)	11.2	13.1 - 20.5 g/dL	<input type="text"/>
平均赤血球容積 (MCV)	49.5	61.6 - 73.5 fL	<input type="text"/>
平均赤血球ヘモグロビン量(MCH)	17.1	21.2 - 25.9 pg	<input type="text"/>
平均赤血球ヘモグロビン濃度 (MCHC)	34.6	32.0 - 37.9 g/dL	<input type="text"/>
赤血球分布幅	19.3	13.6 - 21.7 %	<input type="text"/>
%網状赤血球	0.1	%	<input type="text"/>
網状赤血球数 (RET)	3.9	10 - 110 K/µL	<input type="text"/>

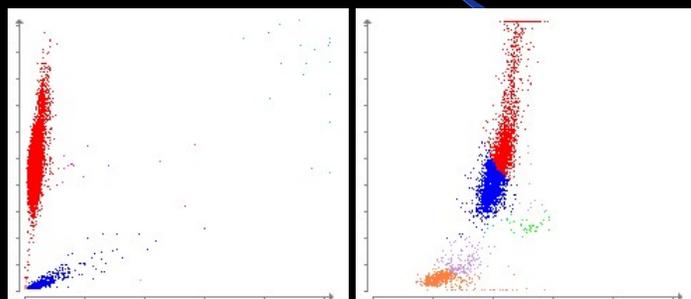
39

## 膵炎発症時のCBC

白血球数 (WBC)	5.34	5.05 - 16.76 K/µL	<input type="text"/>
好中球%(Neu)	*3.6	%	<input type="text"/>
リンパ球%(Lym)	*50.4	%	<input type="text"/>
単球%(Mon)	*45.1	%	<input type="text"/>
好酸球%(Eos)	0.7	%	<input type="text"/>
好塩基球%(Bas)	0.2	%	<input type="text"/>
好中球数(Neu)	*0.19	2.95 - 11.64 K/µL	<input type="text"/>
桿状核好中球	* Suspected		<input type="text"/>
リンパ球数(Lym)	*2.69	1.05 - 5.1 K/µL	<input type="text"/>
単球数(Mon)	*2.41	0.16 - 1.12 K/µL	<input type="text"/>
好酸球数(Eos)	0.04	0.06 - 1.23 K/µL	<input type="text"/>
好塩基球数(Bas)	0.01	0 - 0.1 K/µL	<input type="text"/>
血小板	134	148 - 484 K/µL	<input type="text"/>
血小板分布幅	14.2	9.1 - 19.4 fL	<input type="text"/>
平均血小板容積	9.5	8.7 - 13.2 fL	<input type="text"/>
血小板クリット	0.13	0.14 - 0.46 %	<input type="text"/>

40

## 膵炎発症時のCBC



赤血球/血小板のドットプロット

白血球のドットプロット

41

## 血液化学検査

TP (g/dL)	6.2	GLU (mg/dL)	82
Alb (g/dL)	2.5	BUN (mg/dL)	116
Glob (g/dL)	3.7	Cre (mg/dL)	5.7
ALT (U/L)	30	Ca (mg/dL)	10.9
AST (U/L)	181	P (mg/dL)	11.4
ALP (U/L)	457	CPK (U/L)	1,736
GGT	4	Na (mmol/L)	142
Tbill (mg/dL)	0.7	K (mmol/L)	5.4
TCho (mg/dL)	286	Cl (mmol/L)	103
TG (mg/dL)	116	SDMA (μg/dL)	20
		v-LIP (U/L)	>1,000

42

## 片腎摘出後の腎臓評価1

- ポストンテリア
- 12歳
- BCS: 3/9、MCS: Normal
- 右腎の腎腺癌

43

## 片腎摘出後の腎臓評価1

		院内SDMA (0~14 μg/dL)	BUN (7~27 mg/dL)	Cre (0.5~1.8 mg/dL)
2021/10/20	入院・点滴開始			
2021/10/21	右腎摘出手術	7	13	1.3
2021/10/22		11	20	1.8
2021/10/23		13	25	1.7
2021/10/24	点滴終了	11	23	1.7
2021/10/25		13	24	1.9
2021/10/27		22	41	2.5
2021/10/28	退院	25	44	2.7
2021/11/4	定期チェック	16	35	2.4
2021/11/11	定期チェック	18	35	2.3
2021/12/16	定期チェック	16	32	2.2
2022/1/27	体調悪化	31	113.1(9.2-29.2)	2.12(0.4-1.4)

44

## 片腎摘出後の腎臓評価2

- 雑種(トイプードル×パピヨン)
- 8歳3カ月
- BCS: 6/9、MCS: Normal
- 右腎の未分化上皮性悪性腫瘍

45

## 片腎摘出後の腎臓評価2

	院内SDMA (0~14 $\mu$ g/dL)	BUN (7~27 mg/dL)	Cre (0.5~1.8 mg/dL)
2021/11/28入院・点滴開始	12	24	1.3
2021/11/29右腎摘出手術	9	17	0.7
2021/11/30	9	18	0.9
2021/12/1	10	14	1.0
2021/12/2点滴終了	10	19	1.3
2021/12/3	11	28	1.7
2021/12/4	11	35	1.6
2021/12/5退院	15	25	1.5

46

## リンパ腫とSDMA

- リンパ腫の犬猫でSDMAは有意に高くなる
  - リンパ腫の猫でCreは有意に低くなる
- という報告があるが、原因は現時点で不明。

SDMA上昇と各種腫瘍との相関性

Cancer Type	N	OR (95% CI)	P
Canine Lymphoma	307	10.00 (5.98 -16.72)	P < 0.001
Feline Lymphoma	224	3.04 (1.95-4.73)	P < 0.001
Feline Visceral Mast Cell Tumor	55	1.63 (0.67-3.92)	P = 0.275
Canine Hemangiosarcoma	230	1.11 (0.66 -1.87)	P = 0.691
Canine Mammary Carcinoma	388	0.49 (0.28 -0.84)	P = 0.009
Canine Mammary Adenocarcinoma	388	0.41 (0.231- 0.71)	P = 0.001
Canine Lipoma	212	0.39 (0.18 -0.85)	P = 0.013

2018ACVIM: 005The Association between Symmetric DimethylarginineConcentrations and Neoplasia in Dogs and Cats  
Michael Coyne, Corie Drake, Donald J. McCranDExX Laboratories, Inc., Westbrook, ME, USA

47

## リンパ腫症例1

- トイプードル
- 11歳9カ月
- 多中心型リンパ腫(中～大細胞型)

48

	SDMA (0~14)	BUN (9.2~29.2)	Cre (0.4~1.4)
再発	69	42.8	1.0
再発	62	22.1	0.4
再発	22	13.4	0.2
完全寛解	8	13.8	0.2
完全寛解	9	15.2	0.4
進行性病変	12	15.6	0.3
進行性病変	8	22.3	0.3
進行性病変	13	17.4	0.5
進行性病変	100	49.5	0.7

49

## リンパ腫症例2

- ウィペット
- 9歳
- 多中心型リンパ腫(中~大細胞型)

50

	SDMA (0~14)	BUN (9.2~29.2)	Cre (0.4~1.4)	P (1.9~5.0)	Ca (9.3~12.1)	尿比重 (比重計)
部分寛解	14	10.1	0.6	3.8	9.6	1.030
再発	11	15.7	0.6		9.5	
再発	15	28.5	0.4		9.5	
再発	11	34.1	0.6			>1.040
完全寛解	8	28.9	0.7			
進行性病変	15	21.5	0.6			
進行性病変	26	19.7	0.6		8.8	
進行性病変	33	18.9	0.7		8.1	

● リンパ腫の症例では、SDMAが腎臓の機能に関係なく高値を示す場合がある

51

## リンパ腫症例3

- ドーベルマン
- 多中心型リンパ腫(中細胞型)
- CKD

52

## 腎機能マーカーの経時的変化

Days	1	7	13	21	36	43	56	71	85	99	113	127
BUN	43.8	67.2	53.3	49.0	81.2	31.8	32.2	43.9	44.8	35.4	53.4	37.3
Crea	1.3	1.5	1.1	1.4	1.3	1.3	1.3	1.9	1.5	1.7	1.9	1.8
SDMA	28	35	29	23	13	20	14	14	16	19	16	13

Days	141	155	169	183	190	197	204	211	218	225	232	239
BUN	42.6	43.4	54.5	89.6	50.2	61.0	72.8	62.0	52.6	49.1	51.9	153.1
Crea	1.8	1.9	2.1	2.1	1.9	1.9	1.6	2.1	2.0	1.9	2.3	2.8
SDMA	11	16	21	16	19	27	18	22	24	28	50	34

全てのマーカーが常に同時に上昇するわけではないので、BUN、Crea、SDMAの3つを同時に測定することが重要。

53

## 症例 犬の鼻腔内腺癌とCKD

Days	1	24	45	59	80	107	143
BUN	46.2	30.7	25.1	22.8	21.2	20.1	19.0
Crea	2.1	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.8
SDMA	[Redacted]						
尿比重	[Redacted]						
尿蛋白	[Redacted]						

- 第24病日目までは全てのマーカーが上昇していたが、その後はBUNだけ基準範囲内に低下。

54

## 症例 猫の腎細胞癌(右腎摘出)とCKD

Days	1	2	4	6	7	8	25	48	55	69
BUN	49.9	57.7	32.3	27.2	27.3	23.2	47.0	47.0	44.0	49.4
Crea	1.4	1.4	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0
SDMA	[Redacted]									

- 重度の消瘦のため、Creaは常に低値を維持。
- 筋肉量に左右されないBUNとSDMAは高値を維持。

55

## 症例 CKD?

- 雑種猫
- 15歳
- 消化器型リンパ腫(完全寛解中)

56

## 腎機能マーカーの経時的変化

Days	1	92	130	137	140	147	149	156	163	170	176	183
BUN	34.1	33.2	35.5	33.8	39.8	37.4	36.4	22.6	23.2	27.1	30.6	29.6
Crea	2.1	2.0	2.1	2.5	2.3	2.1	2.4	2.0	1.7	1.5	1.5	1.4
SDMA	[Redacted]											

Days	190	197	204	211	218	225	231	238	246	252	259	266
BUN	32.5	33.8	34.1	38.6	34.6	37.2	39.7	27.4	34.7	32.5	37.3	39.8
Crea	1.8	1.6	1.8	2.0	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.7	1.7	1.7
SDMA	[Redacted]											

- BUN、Creaの上昇は一定せず、SDMAは基準範囲内を維持。
- 腎機能低下とは別の要因でBUNやCreaは上昇している可能性。

57

## 腎毒性のある薬剤投与の評価

58

## 腎毒性

59

## 腎毒性

- ☞ 腎毒性：Creで評価？
  - ※ 本当にやばいのはSDMAで考えなければダメ
- ☞ 腎毒性が重度
  - ※ シスプラチン、ストレプトゾトシン、（ゾレドロン酸）
  - ※ 生食による利尿を投与時に必要する

60

## 腎毒性

- ◉ カルボプラチン
  - ✦ 実際に問題になることはまれだが腎機能悪いと副作用出やすい

61

## 臨床的によく問題になる薬剤

- ◉ ドキソルビシン：特に猫
  - ✦ Cre上がっている症例では？
  - ✦ SDMAのみ上昇している症例でも要注意
  - ✦ 補液をしっかりする！
  - ✦ 薬用量注意：1mg/kg～25mg/m<sup>2</sup>

62

## 臨床的によく問題になる薬剤

- ◉ ロムスチン：特に猫？
  - ✦ 普通大丈夫
  - ✦ 蓄積性の毒性？

63

## 症例 犬の中皮腫と腎盂腎炎

- 柴系の雑種犬
- 14歳
- シスプラチン投与

64

## 腎機能マーカーの経時的変化

Days	1	27	44	51	58	64	72	78	88	102	109	116
BUN	23	20.6	26.0	21.3	17.5	25.4	24.3	15.1	27.1	20.4	50.4	25.5
Crea	0.6	0.4	1.4	1.1	0.9	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	1.1	0.8
SDMA	14	8	12	11	13	14	16	20	18	28	18	18

腎盂腎炎

- シスプラチン投与後に腎盂腎炎を発症。
- SDMAのみ早期に上昇。
- 腎毒性のある薬物を使用する際はモニタリングを行う。

65

## 症例 心膜中皮腫

- ミニチュアダックス
- 8歳1ヵ月
- BCS: 7/9、MCS: Normal

66

## 症例 心膜中皮腫

	シスプラチン胸腔 内投与	院内SDMA (0~14 $\mu$ g/dL)	BUN (7~27 mg/dL)	Cre (0.5~1.8 mg/dL)
2021/10/2		11	14.0	1.1
2021/10/9		13	17	1.1
2021/10/16		14	16	0.8
2021/10/23		27	13	1.1
2021/10/27 4回目		20	15	0.8
2021/10/29		22	8	0.6
2021/10/30		26	8	0.5
2021/11/6		21	26	1.3
2021/11/20		20	30	0.9
2021/11/24		21	33	0.9
2021/11/25		21	18	0.6
2021/12/25 回目		21	34	0.9
2021/12/10		28	33	1.2
2021/12/18		25	36	1.1
2021/12/25		25	56	1.3
2021/12/30		29	88	1.6
2021/12/31 6回目		26	47	0.9

67

## 症例 犬の前立腺癌

- ミニチュアダックスフンド
- 14歳
- プレビコックス投与

68

## 腎機能マーカーの経時的変化

Days	1	15	29	67	82	88	93	104
BUN	39.4	23.2	27.5	35.4	31.9	57.0	34.5	40.4
Crea	0.3	0.4	0.2	0.5	0.4	0.7	0.7	0.6
SDMA	11	12	10	9	11	19	18	22

- プレビコックス投与後に腎機能障害を発症。
- BUNとSDMAが早期に上昇。
- 腎毒性のある薬物を使用する際はモニタリングを行う。

69

## 尿路閉塞手術症例1

- 雑種猫
- 5歳4か月齢
- BCS: 5/9、MCS: Normal
- 右腎腎盂拡張、尿管結石
- 左腎の内部構造軽度不明瞭化、皮質の局所的高エコー・萎縮・不正な辺縁

70

## 結石手術後の腎臓評価1

	院内SDMA (0~14 $\mu$ g/dL)	BUN (16~36 mg/dL)	Cre (0.5~2.4 mg/dL)
入院・点滴開始			
2021/10/20 結石摘出手術	13	37	3.6
2021/10/21	18	28	1.3
2021/10/22	12	20	1.5
2021/10/23	15	18	1.4
2021/10/24	16	16	1.2
2021/10/25	16	13	1.5
2021/10/26	15	10	1.5
2021/10/27 点滴終了・退院	22	9	1.8
2021/11/3 定期チェック	14	20	2.5

71

## 尿路閉塞手術症例2

- 日本猫
- 10歳2か月齢、去勢雄
- BCS: 5/9、MCS: Normal
- 両腎尿管結石による閉塞(右:慢性、左:急性)
- 右腎水腎症
- 左腎腎盂腎炎、周囲脂肪高エコー、少量の腹水貯留

72

## 結石手術後の腎臓評価2

	院内SDMA (0~14 $\mu$ g/dL)	BUN (16~36 mg/dL)	Cre (0.5~2.4 mg/dL)
入院・点滴開始			
2021/10/3 結石摘出手術	34	121	>13.6
2021/10/4	29	54	4.4
2021/10/5	11	16	1.8
2021/10/6	15	17	1.9
2021/10/7	11	20	1.9
2021/10/8	13	17	2.0
2021/10/9	16	13	2.0
2021/10/10	15	14	2.2
2021/10/11	16	16	2.4
2021/10/12 点滴終了・退院	12	15.0	2.8
2021/10/14	12	21	2.3
腎盂拡張(-)			
2021/11/16 腎結石残存	8	8	2.1

73

## 尿路閉塞手術症例3

- スコティッシュフォールド
- 13歳3か月齢、避妊雌
- BCS: 5/9、MCS: Normal
- 両腎腎盂および尿管近位の拡張、結石(-)  
(右腎: 重度、左腎: 中等度)
- 両腎に少量の血液の蓄積、内部構造不明瞭化

74

## 閉塞解除手術後の腎臓評価

	院内SDMA (0~14 $\mu$ g/dL)	BUN (16~36 mg/dL)	Cre (0.5~2.4 mg/dL)
入院・点滴開始			
2021/10/26 閉塞物摘出手術	31	43	3.5
2021/10/27	47	43	2.2
2021/10/28	26	23	1.5
2021/10/29	23	25	1.4
2021/10/30	26	24	1.2
2021/11/1	14	57	2.3
2021/11/2	22	17	1.1
2021/11/3 入院中斃死	20	15	1.3

75

演題 『SDMAを活用する』

講師 ワールド動物病院 倉田 大樹 先生

# SDMAを活用する

ワールド動物病院 倉田 大樹

1

## ワールド動物病院でのSDMA使用例

- 7歳以上のフィラリア検査を兼ねた健康診断



腎臓の異常を早期に発見

- 歯科処置症例
- 10歳以上の外科症例
- 内科疾患で腎パネルに異常があった症例ect

2

## 歯科処置症例

歯性病巣感染が重症化する事で

心臓・肝臓・腎臓など全身の臓器に障害を起こす



歯科処置後に急性腎不全の発症リスク

3

## 症例1

日本猫、避妊メス

推定8歳

体重2.74kg

主訴：慢性口内炎

既往歴：特に無し

4

## 初回処置

	PCV	CRE	IP
処置前検査	19	1.2	3.4
手術当日	15輸血	1.5	4.9
第2病日	21	1.5	6.1
第3病日	23	1.3	4.6

5

## 2回目処置

	PCV	CRE	IP
処置前検査	18	2.28	7.1
手術当日	18	2.28	6.7
第2病日	12	2.40	7.6
第3病日	15	2.26	6.3

6

## 症例2

M・ダックス、オス

13歳

体重8kg

主訴：重度歯石沈着・鼻炎症状

既往歴：椎間板ヘルニア

7

## 血液検査（術前）

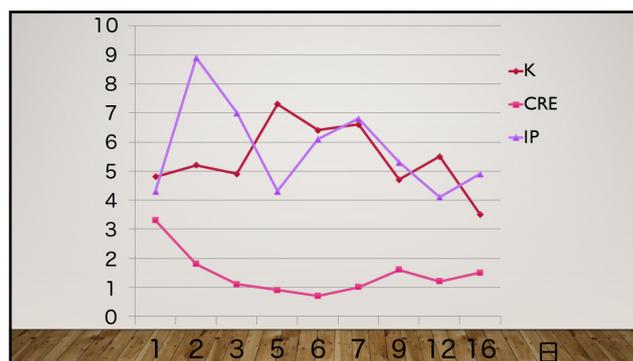
• WBC 16,900 /UL	生化学検査
• RBC 551×10 <sup>4</sup> /UL	• BUN 25 mg/dl
• HGB 12.5 g/dl	• CRE 0.8 mg/dl
• HCT 36.5 %	• GPT 46 mg/dl
• PLT 47.4×10 <sup>4</sup> /UL	• ALP 225 mg/dl
• PT 7.1 s	• GLU 81 mg/dl
• APTT 15.4 s	• TP 7.9 g/dl
• FIB 459 mg/dl	

8

## 血液検査（術後）

• WBC 36,300 /UL	生化学検査	• TG 119 mg/dl
• RBC 696×10 <sup>4</sup> /UL	• BUN 84.1 mg/dl	• TCHO 224 mg/dl
• HGB 14.4 g/dl	• CRE 3.3 mg/dl	• TP 7.6 g/dl
• HCT 44.4 %	• IP 14.3 mg/dl	
• PLT 47.4×10 <sup>4</sup> /UL	• Na 153 mEq/dl	
T <sub>4</sub> <0.1 μg/dl	• K 4.8 mEq/dl	
コルチゾール	• Cl 120 mEq/dl	
Pre <0.2 μg/dl		
Post <0.2 μg/dl		

9



10

何か従来の検査以外に  
有力なツールは



アイデックス SDMA

11



12



13

2019年6月~2020年12月に口腔内疾患を  
主訴に当院を来院した犬72例

全ての症例に対しSDMA、CRE、CRPの  
処置前、処置後(当日)の結果について検討した

14

	CRE	
	1	1
高値確率	1.4%	1.4%
増減傾向		
post 増		10 14%
same		21 29%
post 減		41 57%

15

	SDMA	
	24	17
高値確率	33.3%	23.6%
増減傾向		
post 増		20 28%
same		8 11%
post 減		44 61%

16

	CRP	
	14	26
高値確率	19.4%	36.1%
増減傾向		
post 増		58 81%
same		10 14%
post 減		4 6%

17

2020年12月~2021年8月に口腔内疾患  
を主訴に当院を来院した犬8例

全ての症例に対しSDMA、CRE、CRPの  
処置前、処置後(翌日)、処置後(1週間)の  
結果について検討した

18

犬 8頭		CRE		
		0.5 - 1.8 mg/dL		
犬種	年齢	Pre	Post 1	Post 2
M・ダックス	17.7	1.7	1.3	1.4
ブードル	14.1	1.5	1.5	1.7
ブードル	11.4	0.6	0.5	0.8
ブードル	12	1	0.7	1.2
E.コッカー	14.8	1.2	0.8	1.3
M・ダックス	16.4	1.1	0.6	1.2
ブードル	13.4	1.2	0.8	1.2
M・ダックス	15	0.8	0.4	0.7

19

CRE	
post 増	5 63%
same	1 13%
post 減	2 25%

20

犬 8頭		SDMA		
		0 - 14 $\mu$ g/dL		
犬種	年齢	Pre	Post 1	Post 2
M・ダックス	17.7	60	45	50
ブードル	14.1	26	22	24
ブードル	11.4	14	8	12
ブードル	12	21	13	16
E.コッカー	14.8	24	8	19
M・ダックス	16.4	14	13	16
ブードル	13.4	18	12	15
M・ダックス	15	16	12	16

21

SDMA	
post 増	1 13%
same	1 13%
post 減	6 75%

22

犬 8頭		CRP		
		0 - 1.0mg/dL		
犬種	年齢	Pre	Post 1	Post 2
M・ダックス	17.7	2.7	8.9	1.2
ブードル	14.1	4.7	5.5	0.9
ブードル	11.4	0.4	9.7	0.4
ブードル	12	0.2	9.2	0.5
E.コッカー	14.8	1.9	8.6	0.9
M・ダックス	16.4	0.3	9.2	0.5
ブードル	13.4	0.5	8.4	0.1
M・ダックス	15	0.6	8.7	0.7

23

CRP	
post 増	3 38%
same	1 13%
post 減	4 50%

24

## IRISの慢性腎臓病ガイドライン 2019年改訂版

	ステージ1 高度血尿素症 (クレアチニン値正常)	ステージ2 軽度の慢性腎臓病 (クレアチニン値軽度上昇)	ステージ3 中等度の慢性腎臓病	ステージ4 重度の慢性腎臓病
クレアチニン (mg/dL) 犬 猫	<1.4 <1.6	1.4-2.8 1.6-2.8	2.9-5.0 2.9-5.0	>5.0 >5.0
SCrA* (μg/dL) 犬 猫	<18 <18	18-35 18-25	36-54 26-38	>54 >38
UPC <sup>b</sup> 犬 猫	尿蛋白濃度 <0.2	尿蛋白濃度 <0.2	尿蛋白濃度 0.2-0.5	尿蛋白濃度 >0.5
尿蛋白濃度に基づく サブステージ <sup>c</sup> 犬 猫	尿蛋白濃度 <0.2	尿蛋白濃度 <0.2	尿蛋白濃度 0.2-0.4	尿蛋白濃度 >0.4
収縮期血圧 (mm Hg) 犬 猫	正常値 <140	正常値 140-159	正常値 160-179	重症の高血圧 >180

25

## 症例3

トイ・プードル、メス  
14歳1ヶ月  
体重2.4kg  
主訴：口臭が気になる  
既往歴：特に無し

26

	SDMA	CRE	P	CRP
処置当日	26	1.5	2.7	4.7
処置後2h	22	1.5	8.9	
第2病日	35	1.2	5.2	5.5
第3病日	34	1.1	4.2	6.3
第8病日	24	1.7	3.5	0.9

27

## 結果

IRISの慢性腎臓病ガイドライン  
ステージ2から慎重に対応  
↓  
SDMA 20 μg/dl 以上  
↓  
前日から点滴管理

28

## 麻酔時の注意事項

体温

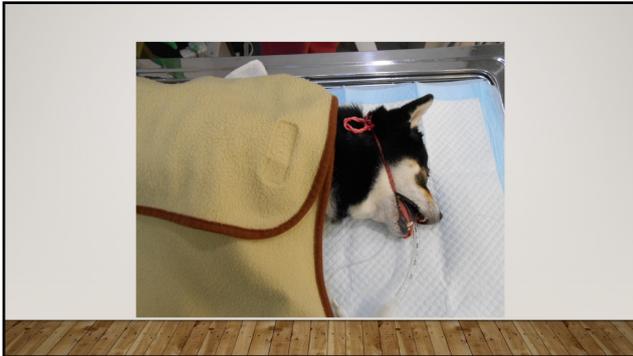
血圧

合併症対策

29

## 体温管理

30



31



32

### 体温管理を怠ると

- 覚醒までの時間が延長
- 術後の回復（食欲）が遅れる
- 人では出血量を抑えられる報告書も



血栓予防の使用薬剤で出血傾向増  
（抜歯窩は出来る限り縫合）

33

### 血圧

34

犬：80~180mmHgで腎血流量と糸球体ろ過量が一定

Map 60mmHg 以下の  
低血圧状態の持続

↓  
腎臓が障害される  
（術後腎不全）



35

### 合併症対策

36

## 処置

術前より抗生物質の投与  
(嫌気性菌が問題)  
↓  
フラグミン(血液凝固阻止剤)  
FOY(蛋白分解酵素阻害剤)  
FOYの静脈点滴  
↓  
処置後も2~3週間抗生物質の投与

37

## フラグミン

血液凝固阻止剤

フラグミン  
100IU/kg SC

術前に処置



38

## FOY



39

## FOYの使用方法

FOYは、血栓予防を目的にFOY 100mgをリンゲル液500ccの点滴に注入し、この溶剤を5ml/kg/hrで術前もしくは術中から点滴します。

歯科処置終了後 2~3時間は点滴を継続します。

上顎犬歯、顎切除、猫の全臼歯抜歯処置後は、翌日も3時間は点滴を行います。

40

## 結果

IRISの慢性腎臓病ガイドライン  
ステージ2から慎重に対応  
↓  
SDMA 20  $\mu$ g/dl 以上  
↓  
前日から点滴管理

41

## 症例4

トイ・プードル、メス

14歳11ヶ月

体重2.9kg

主訴：陰部よりオリモノ(出血)

既往歴：特に無し

42

	SDMA	CRE	CRP
処置前日	19	1.3	8.7
手術当日		1.2	
第2病日		0.8	
第5病日	18	1.8	>10.0

43

### 症例5

---

ヨークシャテリア、オス  
 12歳  
 体重2.78kg  
 主訴：肛門の腫瘍ができた  
 既往歴：特に無し

44

	SDMA	CRE	IP
処置前検査	28	1.4	4.7
手術当日	24	1.0	4.4
第10病日	22	1.2	4.5

45

### 症例6

---

M・ダックス、オス  
 17歳  
 体重3.46kg  
 主訴：接触性口内炎、重度歯石沈着  
 既往歴：膀胱炎

46

	SDMA	CRE	CRP
処置前日	60	1.7	2.7
第2病日	45	1.3	8.9
第7病日	50	1.4	1.2
第30病日	30	1.3	0.9

47

### まとめ

---

- GFRが平均40%低下した時点で上昇する

↓

早期に腎臓病検出が可能

- SDMAは外科処置時のリスク回避およびインフォームに有用

↓

腎パネルとの併用で予後判断に役立つ

48