



症例ベースで理解する— 臨床検査データから読み取る 腎臓の異変

平田 雅彦 先生
IDEXX 臨床病理医

IDEXX

症例1

- 雑種猫
- 15歳
- 避妊雌

症例1

主訴

- 健康診断
- 動きが緩慢、食事量低下(加齢によるもの?)

CBC

症例1

RBC	8.84	7.12 - 11.46 M μ L	
Hematocrit	44.7	28.2 - 52.7 %	
Hemoglobin	13.7	10.3 - 16.2 g/dL	
MCV	51	39 - 56 fL	
MCH	15.5	12.6 - 16.5 pg	
MCHC	30.6	28.5 - 37.8 g/dL	
% Reticulocyte	0.1	%	
Reticulocytes	9	3 - 50 K μ L	
WBC	7	5.9 - 19 K μ L	
% Neutrophils	72.3	%	
% Lymphocytes	17.5	%	
% Monocytes	3.0	%	
% Eosinophils	7.2	%	
% Basophils	0.0	%	
Neutrophils	5.061	2.63 - 15.17 K μ L	
Lymphocytes	1.225	0.50 - 5.85 K μ L	
Monocytes	0.21	0.04 - 0.53 K μ L	
Eosinophils	0.504	0.09 - 2.18 K μ L	
Basophils	0	0 - 0.1 K μ L	
Platelets	580	156 - 441 K μ L	
Remarks	SLIDE REVIEWED MICROSCOPICALLY.		

腎疾患の際のCBC

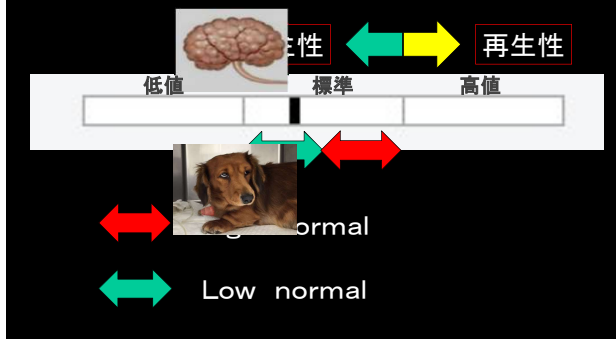
- 赤血球系では腎性貧血が重量であるが、貧血の有無に関わらず、網状赤血球の評価行う必要がある

CBC

症例1

RBC	8.84	7.12 - 11.46 M μ L	
Hematocrit	44.7	28.2 - 52.7 %	
Hemoglobin	13.7	10.3 - 16.2 g/dL	
MCV	51	39 - 56 fL	
MCH	15.5	12.6 - 16.5 pg	
MCHC	30.6	28.5 - 37.8 g/dL	
% Reticulocyte	0.1	%	
Reticulocytes	9	3 - 50 K μ L	

網状赤血球の評価



CKD

腎不全

重度の尿毒症

赤血球数 (RBC)	8.29	6.54 - 12.2 M/ μ L	
ヘマトクリット(HCT)	34.2	30.3 - 52.3 %	
ヘマトクリット濃度 (HGB)	11.4	9.8 - 16.2 g/dL	
%網状赤血球	0.1	%	
網状赤血球数 (RET)	9.1	3 - 50 K/ μ L	
赤血球数 (RBC)	4.2	6.54 - 12.2 M/ μ L	
ヘマトクリット(HCT)	19.5	30.3 - 52.3 %	
ヘマトクリット濃度 (HGB)	6.9	9.8 - 16.2 g/dL	
%網状赤血球	0.1	%	
網状赤血球数 (RET)	5	3 - 50 K/ μ L	
赤血球数 (RBC)	4.36	6.54 - 12.2 M/ μ L	
ヘマトクリット(HCT)	21.6	30.3 - 52.3 %	
ヘマトクリット濃度 (HGB)	7.3	9.8 - 16.2 g/dL	
%網状赤血球	0.0	%	
網状赤血球数 (RET)	1.7	3 - 50 K/ μ L	

腎疾患のCBC

- 腎疾患における白血球に特徴的な変化はない。
- 尿毒症などでは、成熟好中球増加症、リンパ球減少症および単球増加症がみられることが多い。
- 好中球の左方移動や中毒性変化がみられる場合は、感染を検討する必要がある。
- 尿毒症ではリンパ球減少症がみられ、免疫力が大きく低下することが知られている

CBC

症例1

WBC	7	3.9 - 19 K/ μ L	
% Neutrophils	72.3	%	
% Lymphocytes	17.5	%	
% Monocytes	3.0	%	
% Eosinophils	7.2	%	
% Basophils	0.0	%	
Neutrophils	5.061	2.62 - 15.17 K/ μ L	
Lymphocytes	1.225	85 - 5.85 K/ μ L	
Monocytes	0.21	0.04 - 0.53 K/ μ L	
Eosinophils	0.504	0.09 - 2.18 K/ μ L	
Basophils	0	0 - 0.1 K/ μ L	
Platelets	580	155 - 641 K/ μ L	
Remarks	SLIDE REVIEWED MICROSCOPICALLY.		

尿検査結果

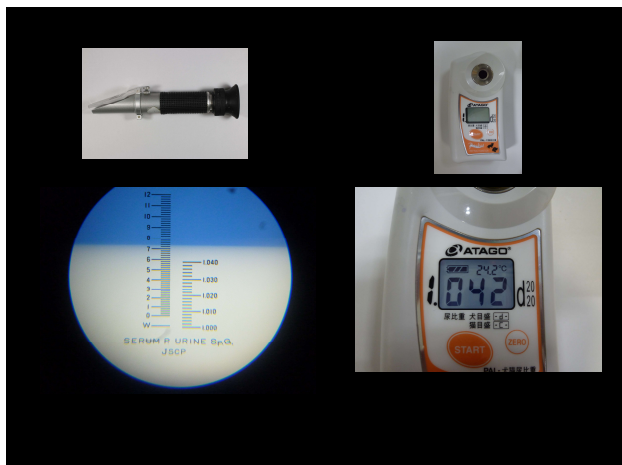
症例1

採取	膀胱穿刺
色	黄色
混濁	あり
尿比重	1.014
pH	6.5
尿蛋白	-
ケトン	-
尿糖	-
尿中ビリルビン	-
ウロビリノーゲン	-
白血球	0 - 2
赤血球	-
細菌	-
上皮細胞	1
円柱	-
結晶	-
その他	-

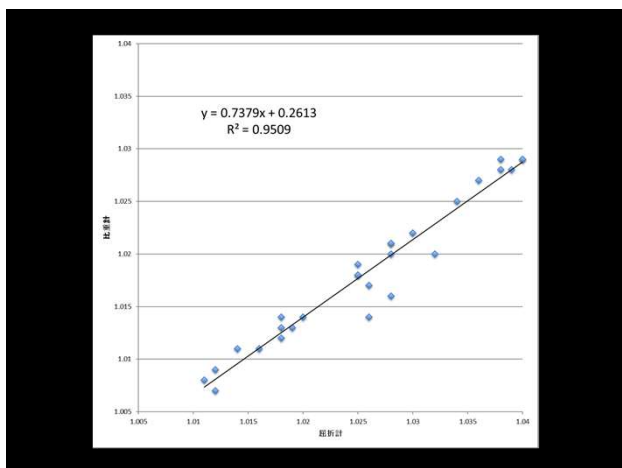
不完全濃縮尿

尿比重計と屈折計





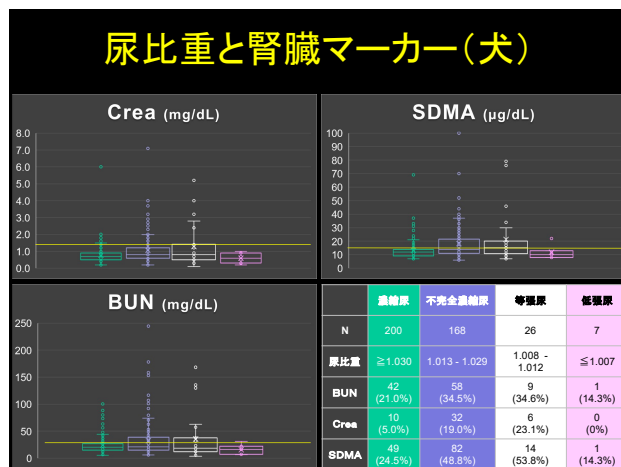
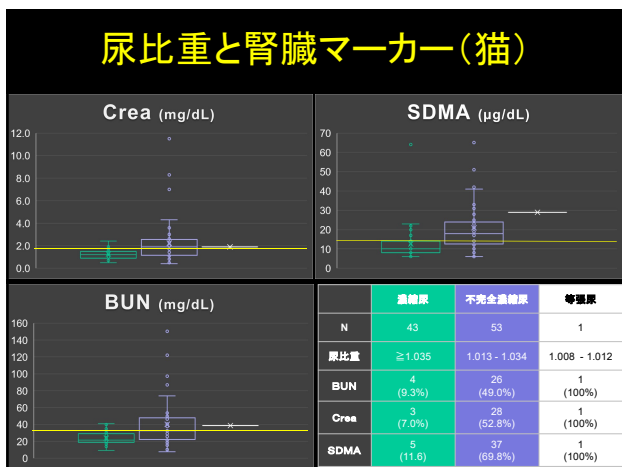
屈折計	比重計		
1.028	1.021	1.020	1.014
1.028	1.021	1.040	1.029
1.034	1.025	1.016	1.011
1.012	1.009	1.012	1.007
1.018	1.013	1.026	1.017
1.030	1.022	1.018	1.012
1.028	1.020	1.011	1.008
1.025	1.018	1.036	1.027
1.025	1.018	1.040	1.029
1.025	1.019	1.019	1.013
1.038	1.029	1.032	1.020
1.039	1.028	1.026	1.014
1.018	1.014	1.028	1.016
1.038	1.028	1.014	1.011



尿比重

- 尿検査
- 安価
- 混濁尿の場合は上清を用いる
- 水和状態、内分泌疾患など様々な要素の影響を受ける

犬	猫	解釈
≥1.050	≥1.060	異常な濃縮(脱水など)
≥1.030	≥1.035	正常
1.013 - 1.029	1.013 - 1.034	濃縮があるが十分でない
1.008 - 1.012		等張尿(持続的な場合)



尿比重と腎臓マーカー(犬猫)

犬

	濃縮尿	不完全濃縮尿	等張尿	低張尿
N	200	168	26	7
尿比重	≥1.030	1.013 - 1.029	1.008 - 1.012	≤1.007
BUN	42 (21.0%)	58 (34.5%)	9 (34.6%)	1 (14.3%)
Crea	10 (5.0%)	32 (19.0%)	6 (23.1%)	0 (0%)
SDMA	49 (24.5%)	82 (48.8%)	14 (53.8%)	1 (14.3%)

猫

	濃縮尿	不完全濃縮尿	等張尿
N	43	53	1
尿比重	≥1.035	1.013 - 1.034	1.008 - 1.012
BUN	4 (9.3%)	26 (49.0%)	1 (100%)
Crea	3 (7.0%)	28 (52.8%)	1 (100%)
SDMA	5 (11.6%)	37 (69.8%)	1 (100%)

尿比重と腎臓マーカー(犬猫)

犬

	低張尿	等張尿	不完全濃縮尿	濃縮尿
SDMA	0/6	14/28 (50%)	86/180 (47.8%)	47/195 (24.1%)
BUN	0/6	9/26 (34.6%)	60/176 (34.1%)	41/193 (21.2%)
Crea	0/6	6/26 (23.1%)	32/176 (18.2%)	10/193 (5.2%)

猫

	不完全濃縮尿	濃縮尿
SDMA	40/57 (70.2%)	6/40 (15%)
BUN	28/57 (49.1%)	4/40 (10%)
Crea	30/57 (52.6%)	2/40 (5%)

血液化学検査・電解質

症例1

Glucose	82	72 - 175 mg/dL	
IDEXX SDMA	23	0 - 14 µg/dL	
Creatinine	1.9	0.9 - 2.5 mg/dL	
BUN	36	16 - 37 mg/dL	
BUN: Creatinine Ratio	18.9		
Phosphorus	4.4	2.9 - 6.3 mg/dL	
Calcium	9.7	8.2 - 11.2 mg/dL	
Sodium	154	147 - 157 mmol/L	
Potassium	4.9	3.7 - 5.2 mmol/L	
Na: K Ratio	31	29 - 42	
Chloride	116	114 - 126 mmol/L	
TCO2 (Bicarbonate)	21	12 - 22 mmol/L	
Anion Gap	22	12 - 25 mmol/L	

血液化学検査・電解質

症例1

Total Protein	7.3	6.3 - 8.5 g/dL	
Albumin	3.2	2.6 - 3.9 g/dL	
Globulin	4.1	3.0 - 5.0 g/dL	
Albumin: Globulin Ratio	0.8	0.5 - 1.2	
ALT	64	27 - 158 U/L	
AST	40	16 - 67 U/L	
ALP	36	12 - 59 U/L	
GGT	1	0 - 6 U/L	
Bilirubin - Total	0.1	0.0 - 0.3 mg/dL	
Bilirubin - Unconjugated	0.0	0.0 - 0.2 mg/dL	
Bilirubin - Conjugated	0.1	0.0 - 0.2 mg/dL	
Cholesterol	191	91 - 305 mg/dL	
Creatine Kinase	164	64 - 440 U/L	

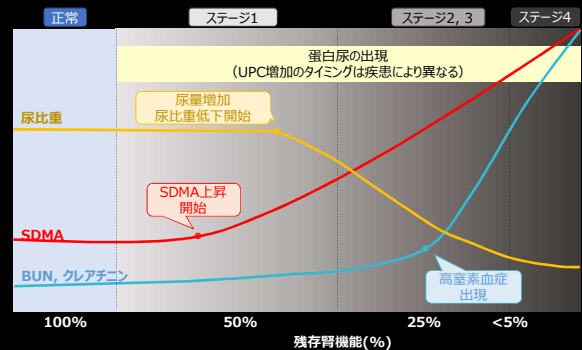
血液化学検査・電解質

症例1

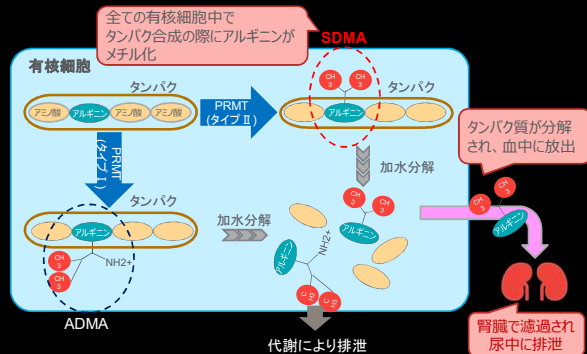
Glucose	82	72 - 175 mg/dL	
IDEXX SDMA	23	0 - 14 µg/dL	
Creatinine	1.9	0.9 - 2.5 mg/dL	
BUN	36	16 - 37 mg/dL	
BUN: Creatinine Ratio	18.9		
Phosphorus	4.4	2.9 - 6.3 mg/dL	
Calcium	9.7	8.2 - 11.2 mg/dL	
Sodium	154	147 - 157 mmol/L	
Potassium	4.9	3.7 - 5.2 mmol/L	
Na: K Ratio	31	29 - 42	
Chloride	116	114 - 126 mmol/L	
TCO2 (Bicarbonate)	21	12 - 22 mmol/L	
Anion Gap	22	12 - 25 mmol/L	
Total Protein	7.3	6.3 - 8.5 g/dL	
Albumin	3.2	2.6 - 3.9 g/dL	
Globulin	4.1	3.0 - 5.0 g/dL	
Albumin: Globulin Ratio	0.8	0.5 - 1.2	
ALT	64	27 - 158 U/L	
AST	40	16 - 67 U/L	
ALP	36	12 - 59 U/L	
GGT	1	0 - 6 U/L	
Bilirubin - Total	0.1	0.0 - 0.3 mg/dL	
Bilirubin - Unconjugated	0.0	0.0 - 0.2 mg/dL	
Bilirubin - Conjugated	0.1	0.0 - 0.2 mg/dL	
Cholesterol	191	91 - 305 mg/dL	
Creatine Kinase	164	64 - 440 U/L	

BUN 36 (16-37 mg/dL) Cre 1.9 (0.9-2.5 mg/dL) SDMA 23 (0-14 µg/dL)

腎機能低下と腎マーカーの動き

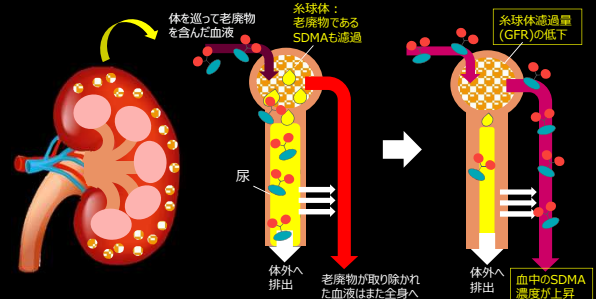


SDMA(対称性ジメチルアルギニン)とは



腎臓のはたらきとSDMA

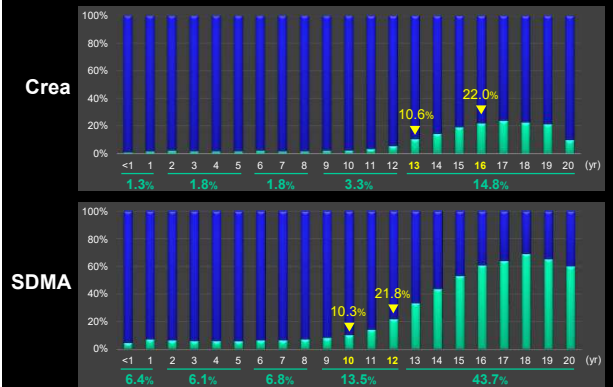
老廃物であるSDMAは糸球体で濾過されて尿中に排泄されるため、糸球体濾過量(GFR)が下がればSDMAの血中濃度が上がる



年齢別のSDMAとCrea高値の割合(犬)

犬SDMA	年齢	平均値	正常範囲外の割合	犬Cre	年齢	平均値	正常範囲外の割合
	0	11.3	6.4%		0	0.78	1.3%
	1	10.6			1	0.86	
	2	10.4	6.1%		2	0.87	1.8%
	3	10.3			3	0.87	
	4	10.3			4	0.86	
	5	10.2			5	0.85	
	6	10.3	6.8%		6	0.84	1.8%
	7	10.3			7	0.83	
	8	10.4			8	0.83	
	9	10.6	13.5%		9	0.83	3.3%
	10	10.8			10	0.82	
	11	11.4			11	0.84	
	12	12.4			12	0.89	
	13	14.0	43.7%		13	0.97	14.8%
	14	15.7			14	1.05	
	15	17.2			15	1.13	
	16	18.7			16	1.19	
	17	19.7			17	1.22	
	18	19.5			18	1.16	
	19	19.6			19	1.11	
	20	16.4			20	1.15	
総計		11.6		総計		0.88	

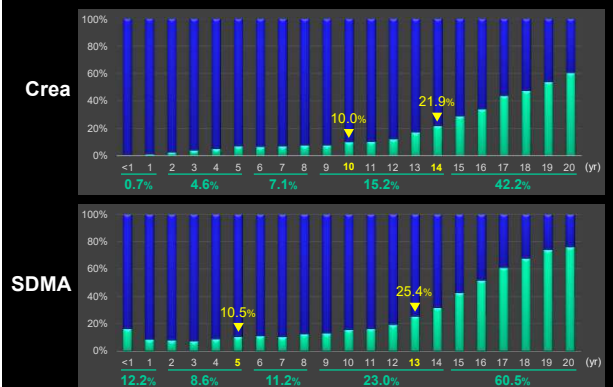
年齢別のSDMAとCrea高値の割合(犬)

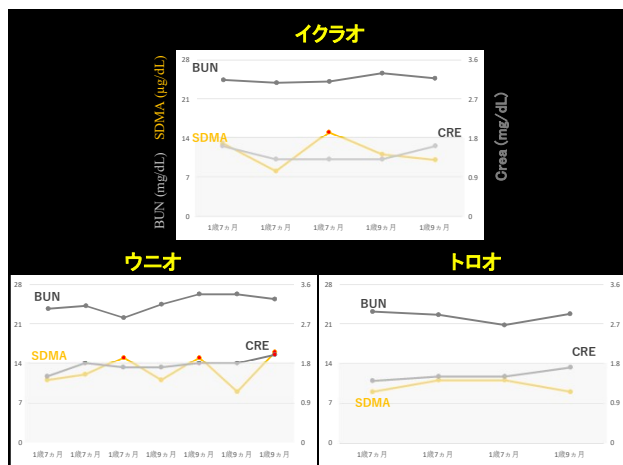


年齢別のSDMAとCrea高値の割合(猫)

猫SDMA	年齢	平均値	正常範囲外の割合	猫Cre	年齢	平均値	正常範囲外の割合
	0	11.6	12.2%		0	1.08	0.7%
	1	10.6			1	1.36	
	2	10.5	8.6%		2	1.46	4.6%
	3	10.5			3	1.62	
	4	10.6			4	1.55	
	5	10.8			5	1.59	
	6	10.9	11.2%		6	1.61	7.1%
	7	10.9			7	1.62	
	8	11.2			8	1.61	
	9	11.3	23.0%		9	1.62	15.2%
	10	11.7			10	1.65	
	11	11.9			11	1.63	
	12	12.2			12	1.67	
	13	12.9			13	1.75	
	14	13.6			14	1.81	
	15	15.0			15	2.00	
	16	16.3	60.5%		16	2.12	42.2%
	17	17.5			17	2.25	
	18	18.0			18	2.28	
	19	19.6			19	2.52	
	20	20.1			20	2.65	
総計		12.3		総計		1.67	

年齢別のSDMAとCrea高値の割合(猫)

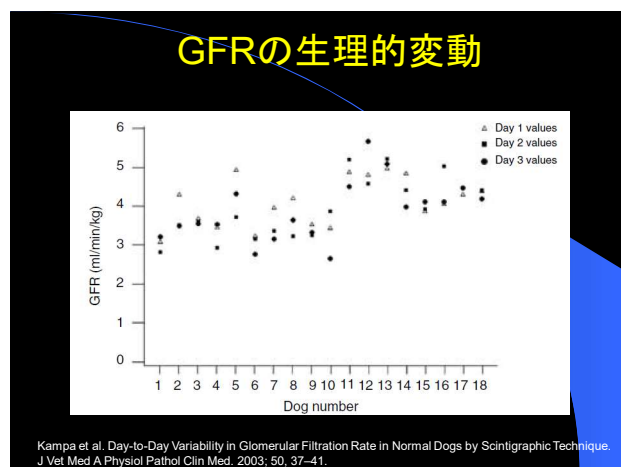
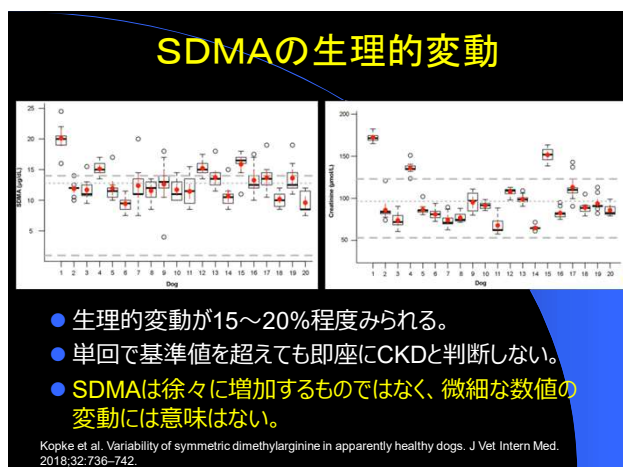
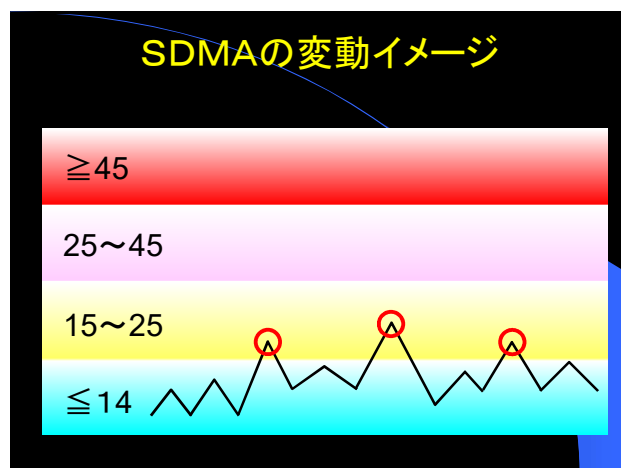




		SDMA	BUN	Crea
イクラオ	1歳7ヵ月 MC	13	24.4	1.6
	1歳7ヵ月 MC	8	23.9	1.3
	1歳7ヵ月 MC	15	24.1	1.3
	1歳9ヵ月 MC	11	25.6	1.3
	1歳9ヵ月 MC	10	24.7	1.6
ウニオ	1歳7ヵ月 MC	11	23.7	1.5
	1歳7ヵ月 MC	12	24.2	1.8
	1歳7ヵ月 MC	15	22.1	1.7
	1歳9ヵ月 MC	11	24.5	1.7
	1歳9ヵ月 MC	15	26.3	1.8
	1歳9ヵ月 MC	9	26.3	1.8
トロオ	1歳7ヵ月 MC	9	23.2	1.4
	1歳7ヵ月 MC	11	22.6	1.5
	1歳7ヵ月 MC	11	20.8	1.5
	1歳9ヵ月 MC	9	22.8	1.7

SDMAの注意点

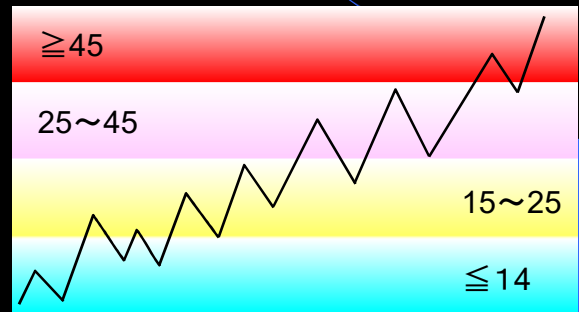
- 健康診断でSDMAの高値が見つかった場合、他の検査に異常がみられないようであれば、3ヵ月程度SDMAの値の推移を観察することが勧められる。
- CKDや他の腎疾患と判断された犬や猫でも、SDMAが12~14まで低下することがしばしばある。
- 特に排尿障害では高値を示す傾向がある。



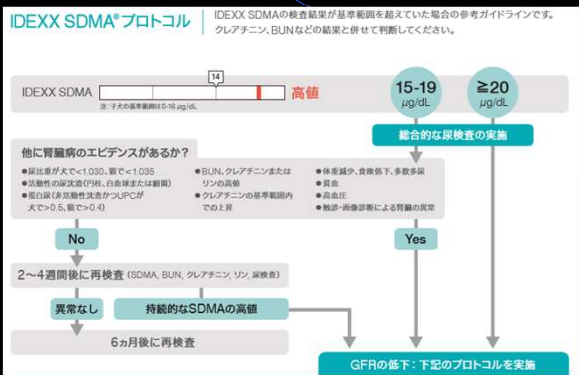
若齢の犬猫のSDMA

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

SDMAの変動イメージ



SDMA初回測定後のフロー



SDMA初回測定後のフロー



2週間後の追加検査

症例1

- 画像診断: 結石なし、両腎臓サイズの低下
- 尿比重: 1.016 (不完全濃縮尿)
- SDMA: 25 $\mu\text{g/dL}$
- UPC: 0.1
- 収縮気圧: 145 mmHg

IRISの慢性腎臓病ガイドライン 2019年改訂版

SDMAの範囲がステージごとに決定!

2017年版

ステージ	SDMA ($\mu\text{g/dL}$)
ステージ1	<1.4
ステージ2	1.4-2.0
ステージ3	2.1-5.0
ステージ4	>5.0

2019年版

ステージ	SDMA ($\mu\text{g/dL}$)
ステージ1	<1.4
ステージ2	1.4-2.8
ステージ3	2.9-5.0
ステージ4	>5.0

CreとSDMAのステージが食い違う場合: 再度確認して乖離が続くようなら高い方を採用。

診断

症例1

IRIS CKD ステージ2(非タンパク尿、前高血圧)

		ステージ1 高腎素血症なし (クレアチニンと非動物性)	ステージ2 軽度の高腎素血症 (クレアチニンと非動物性)	ステージ3 中程度の高腎素血症	ステージ4 重度の高腎素血症
クレアチニン (mg/dL)		< 1.4	1.4-2.8	2.9-5.0	> 5.0
安定したクレアチニンに基づくステージ		< 1.6	1.6-2.8	2.9-5.0	> 5.0
SDMA* (μg/dL)		< 18	18-35	36-54	> 54
安定したSDMAに基づくステージ		< 18	18-25	26-38	> 38
UPC比		非蛋白尿 < 0.2	境界的な蛋白尿 0.2-0.5	蛋白尿 > 0.5	
蛋白尿に基づくサブステージ		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)		正常圧 < 140	収縮期血圧 140-159	高血圧 160-179	重度の高血圧 ≥ 180
自由に基づくサブステージ					

犬猫の腎臓病



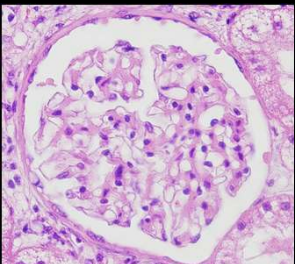
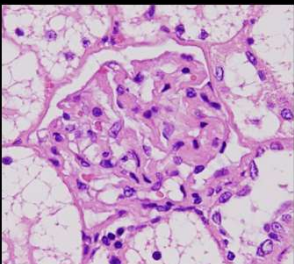
・猫

- 腎盂腎炎
- 腎結石
- 水腎症を伴う尿路閉塞
- 尿細管間質疾患
- 糸球体腎炎
- FIP
- 腫瘍
- アミロイドーシス
- 多発性嚢胞腎

・犬

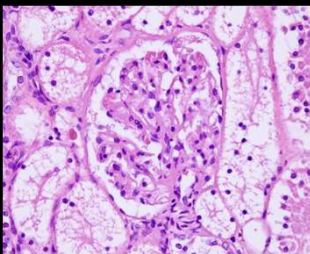
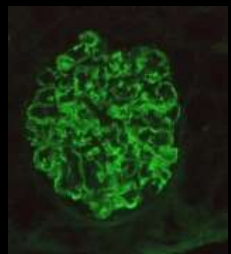
- 腎盂腎炎
- 糸球体腎炎
- 腎結石
- 水腎症を伴う尿路閉塞
- 尿細管間質疾患
- 腫瘍
- アミロイドーシス
- 遺伝性腎症

糸球体腎炎

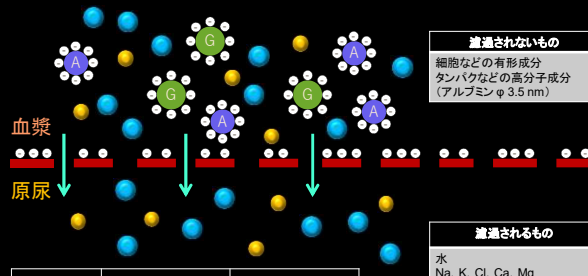
正常な糸球体
膜性糸球体腎炎

糸球体腎炎

HE染色
蛍光抗体法

糸球体腎炎



通過されないもの

細胞などの有形成分
タンパクなどの高分子成分
(アルブミン φ 3.5 nm)



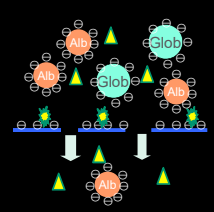
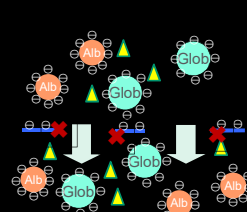
通過されるもの

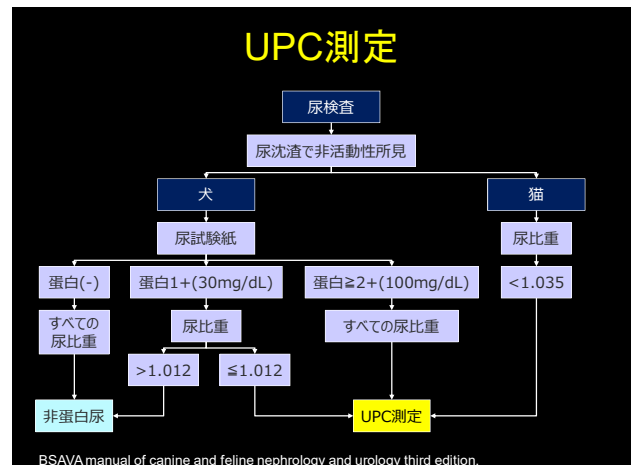
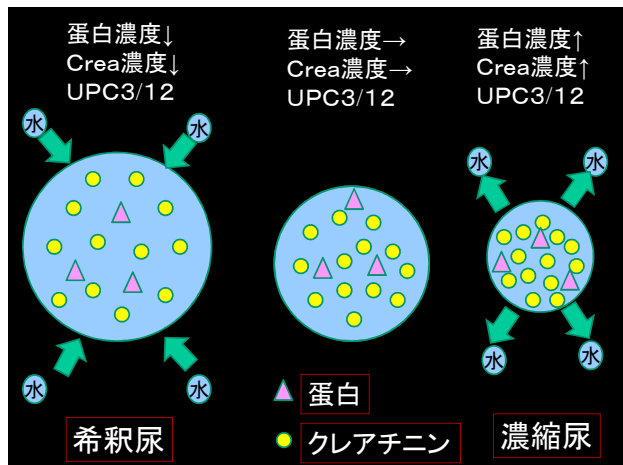
水
Na, K, Cl, Ca, Mg
PO4-
HCO3-
グルコース
尿素窒素
アミノ酸
クレアチニン

	サイズ(φ)	電荷
通過できる	< 2.5 nm	陽性 中性
通過できない	> φ 3.4 nm	陰性

UPC (尿中蛋白／クレアチニン比)

- 尿中の蛋白排泄量を評価するための項目
- 24時間当たりの尿蛋白排泄量とよく相関
- 腎性の蛋白尿は糸球体障害のサイン



犬の糸球体腎炎の文献

Prevalence of Immune-Complex Glomerulonephritides in Dogs Biopsied for Suspected Glomerular Disease: 501 Cases (2007–2012)

J Vet Intern Med 2013;27:S67–S75

S.M. Schneider, R.E. Cianciolo, M.B. Nabity, F.J. Clubb Jr, C.A. Brown, and G.E. Lees

結果

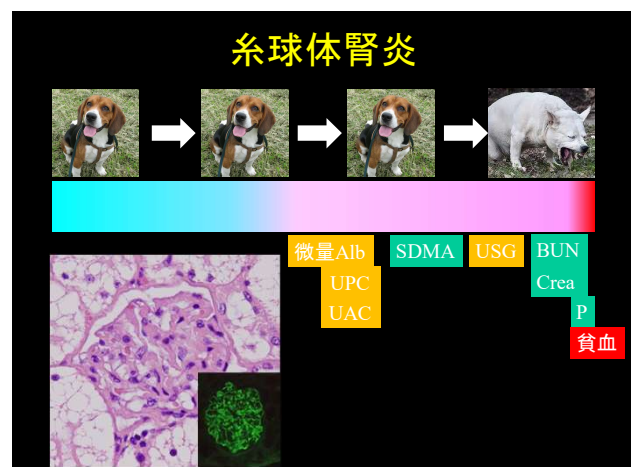
S70

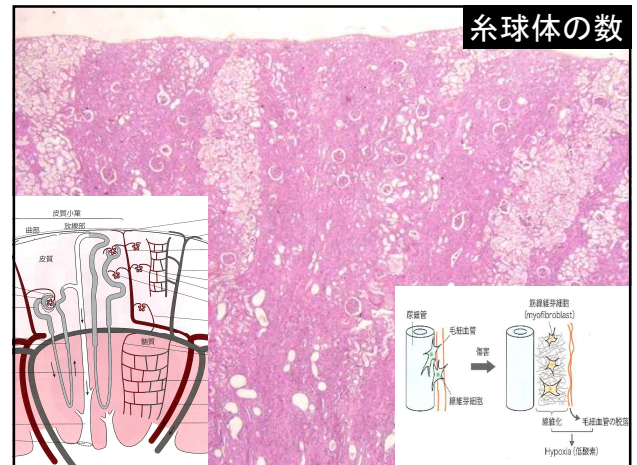
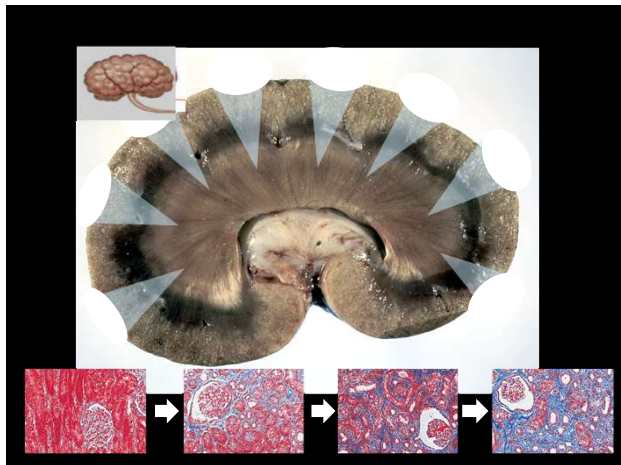
Schneider et al

Table 4. Categories of pathologic conditions found in dogs biopsied for suspected glomerular disease.

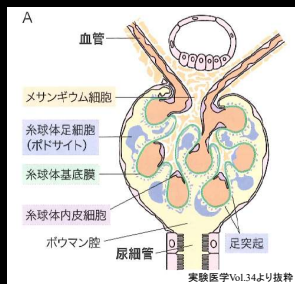
Category	n (%)	Male (%)	Female (%)	Age (years) Median (Range)	UPC Median (Range)
ICGN	241 (48.1%)	109 (45.2%)	132 (54.8%)	6.2 (0.3–14.0)	8.3 (0.6–42.7)
Glomerulosclerosis	103 (20.6%)	29 (28.2%)	74 (71.8%)	8.0 (2.0–13.0)	6.0 (1.6–27.0)
Amorphous	76 (15.2%)	41 (56.6%)	35 (43.4%)	7.2 (2.0–14.0)	10.3 (1.5–40.1)
Other non-IC glomerulopathy	45 (9.0%)	18 (40.0%)	27 (60.0%)	6.5 (0.4–13.0)	5.4 (1.4–20.8)
Non-IC nephropathy	24 (4.8%)	14 (58.3%)	10 (41.7%)	8.0 (0.3–13.5)	3.4 (0.5–25.9)
Primary TI disease	12 (2.4%)	5 (41.7%)	7 (58.3%)	6.0 (2.5–10.0)	3.9 (0.6–8.6)
All cases	501 (100.0%)	218 (43.5%)	283 (56.5%)	7.0 (0.3–14.0)	7.6 (0.6–42.7)

- 免疫複合糸球体腎炎の診断に電顕が必要な症例27.4%





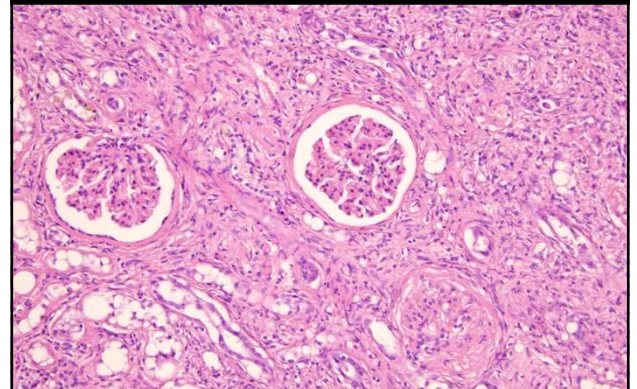
糸球体足細胞(ポドサイト)



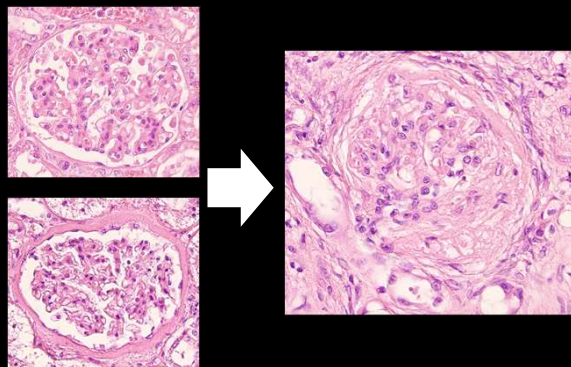
糸球体は血管内皮、基底膜および糸球体足細胞の三重の膜で構成されており、足細胞の障害がCKDの進行に関与している



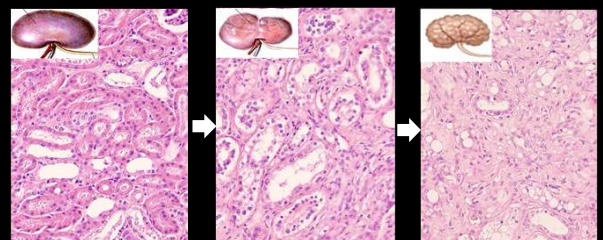
糸球体硬化症、ボーマン囊壁の肥厚



糸球体およびボーマン囊の変化

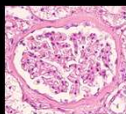


間質の線維化



- 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

尿細管間質性腎炎



SDMA

BUN

Crea

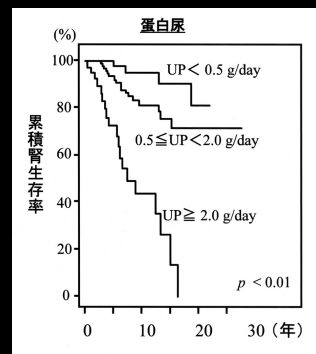
USG

P

貧血

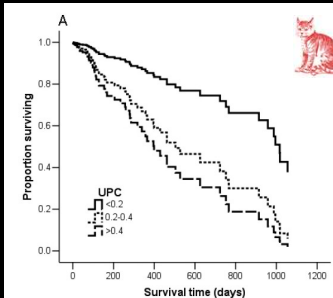
UPC

人のIgA腎症の腎生存率



UPC(尿蛋白クレアチニン比)

- CKDの重要な予後因子であり、IRISのサブステージングに用いられている
- 蛋白尿が存在すると、蛋白が糸球体濾過障壁に沈着し、さらに糸球体硬化を促進する
 - 足細胞の分化
 - 膜構造の破壊
 - TGF-βの過剰発現



Syme, H. M., Markwell, P. J., Pfeiffer, D. and Elliott, J. (2006), Survival of Cats with Naturally Occurring Chronic Renal Failure is Related to Severity of Proteinuria. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20: 528-535.

応用編

症例2

- 柴犬
- 13歳9ヵ月
- 去勢雄

主訴

- 肝臓に腫瘍がみられる
- 以前からCKDと診断

初診時CBC

赤血球数 (RBC)	7.65	5.65 - 8.87 M/ μ 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/ μ L	

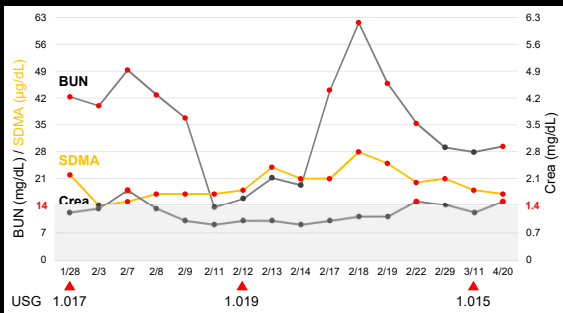
初診時CBC

白血球数 (WBC)	7.34	5.05 - 16.76 K/ μ 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/ μ L	
リンパ球数 (Lym)	1.57	1.05 - 5.1 K/ μ L	
単球数 (Mon)	0.61	0.16 - 1.12 K/ μ L	
好酸球数 (Eos)	0.34	0.06 - 1.23 K/ μ L	
好塩基球数 (Bas)	0.09	0 - 0.1 K/ μ L	
血小板	171	148 - 484 K/ μ 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	
血小板グリン	0.17	0.14 - 0.46 %	

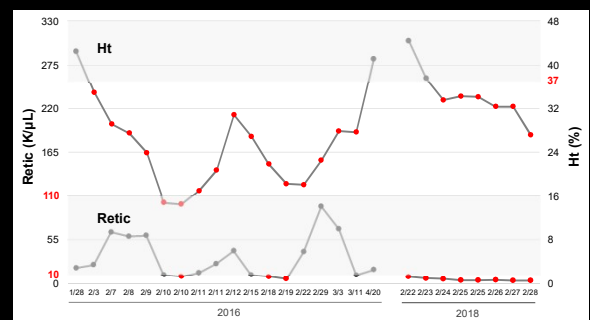
血液化学検査

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 (μg/dL)	22

腎機能マーカーの経時的変化



Htと網赤血球数の経時的変化



腎性貧血とは

- エリスロポイエチンの産生低下により、赤芽球系の低形成により起こる貧血ではなく、酸素濃度の感受性低下により十分なエリスロポイエチンの産生が行えない貧血である。

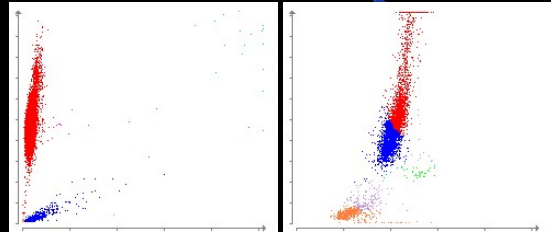
脾炎発症時のCBC

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

膵炎発症時のCBC

白血球数 (WBC)	5.34	5.05 - 16.76 K/ μ L	
好中球% (Neu)	* 3.6	%	
リンパ球% (Lym)	* 50.4	%	
単球% (Mon)	* 45.1	%	
好酸球% (Eos)	0.7	%	
好塩基球% (Bas)	0.2	%	
好中球数 (Neu)	* 0.19	2.95 - 11.84 K/ μ L	
疑似好中球	* Suspected		
リンパ球数 (Lym)	* 2.69	1.05 - 5.1 K/ μ L	
単球数 (Mon)	* 2.41	0.16 - 1.12 K/ μ L	
好酸球数 (Eos)	0.04	0.06 - 1.23 K/ μ L	
好塩基球数 (Bas)	0.01	0 - 0.1 K/ μ L	
血小板	134	148 - 484 K/ μ L	
血小板分布幅	14.2	9.1 - 19.4 fL	
平均血小板容積	9.5	8.7 - 13.2 fL	
血小板グリュット	0.13	0.14 - 0.46 %	

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

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 (μ g/dL)	20
		v-LIP (U/L)	>1,000

症例3

- ドーベルマン
- 多中心型リンパ腫(中細胞型)
- CKD

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。

症例4 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	22	26	26	19	24	24	30
尿比重	ND	ND	1.017	1.017	1.019	1.013	1.009
尿蛋白	ND	ND	30(1+)	<30(-)	<30(-)	<30(-)	<30(-)

- 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。

犬のCKDにおけるSDMAの数値と予後

Journal of Veterinary Internal Medicine
ABSTRACTS | Open Access | © | |
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 Carla Nascimento¹, Marcia Mary Kogut², Fernando Chicharro Chazar³, Douglas Segalla Carapianca⁴, Bruna Maria Coelho Silva⁵, Camila Eleuterio Rodrigues⁶, Talita Rojas Sanchez⁷, Lucia Conceicao Andrade⁸
¹School of Veterinary Medicine and Animal Science - University of Sao Paulo, Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil, ²Veterinary Teaching Hospital - School of Veterinary Medicine and Animal Science - USP, Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil, ³School of Medicine - USP, Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil, ⁴School 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ヵ月間、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)

早期発見から予後判定へ

- Creaが上昇すればSDMAの測定は不要とよく言われるが、現在では腎臓の第3のマーカークと考えられており、予後判定などの可能性が期待されている。

犬

		Stage 2	CKD 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

猫

		Stage 2	CKD 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

症例5 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	22	23	24	19	25	25	31	29	32	28

- 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。

症例6 猫の骨肉腫とCKD

Days	1	2	3	8	12	13	19	23	44	247	249	261
BUN	32.6	24.7	24.8	37.6	23.3	19.5	17.1	24.7	37.1	48.2	40.0	54.0
Crea	2.0	1.5	1.8	1.5	1.3	1.0	1.2	1.2	2.0	2.0	1.8	3.1
SDMA	15	15	24	14	18	16	14	12	13	14	12	18

- BUN、Crea、SDMAのうち、1つまたは2つだけ上昇。
- 第261病日で初めて、3つのマーカーが全て上昇。

症例7 CKD?

- 雑種猫
- 15歳
- 消化器型リンパ腫(完全寛解中)

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	9	11	13	10	14	15	11	11	12	6	11	13

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	11	13	9	14	12	10	10	9	11	9	4	10

- 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。

採取日	年齢	性別	SDMA (0~14)	BUN (17.6~32.5)	Crea (0.8~1.5)	尿比重 (比重計)	尿蛋白 (尿ステック)
2016/1/21	14歳10ヵ月	M	9	34.1	2.1	1.04	
2016/4/21	15歳1ヵ月	M	11	33.2	2.0		
2016/5/29	15歳2ヵ月	M	13	35.5	2.1		
2016/6/5	15歳3ヵ月	M	10	33.8	2.5		
2016/6/8	15歳3ヵ月	M	14	39.8	2.3	1.035	<30(±)
2016/6/15	15歳3ヵ月	M	15	37.4	2.1		
2016/6/17	15歳3ヵ月	M	11	36.4	2.4		
2016/6/24	15歳3ヵ月	M	11	22.6	2.0		
2016/7/1	15歳4ヵ月	M	12	23.2	1.7		
2016/7/8	15歳4ヵ月	M	6	27.1	1.5		
2016/7/14	15歳4ヵ月	M	11	30.6	1.5		
2016/7/21	15歳4ヵ月	M	13	29.6	1.4	1.042	
2016/7/28	15歳4ヵ月	M	11	32.5	1.8		
2016/8/4	15歳5ヵ月	M	13	33.8	1.6		
2016/8/11	15歳5ヵ月	M	9	34.1	1.8		
2016/8/18	15歳5ヵ月	M	14	38.6	2.0		
2016/8/25	15歳5ヵ月	M	12	34.6	1.8		
2016/9/1	15歳5ヵ月	M	10	37.2	1.9		
2016/9/7	15歳5ヵ月	M	10	39.7	1.9	1.036	<30(±)
2016/9/22	15歳5ヵ月	M	11	34.7	2.0		
2016/9/28	15歳5ヵ月	M	9	32.5	1.7		
2016/10/5	15歳7ヵ月	M	4	37.3	1.7		
2016/10/12	15歳7ヵ月	M	10	39.8	1.7		
2016/10/19	15歳8ヵ月	M	5	33.9	1.6	1.034	
2016/10/27	15歳8ヵ月	M	9	40.9	1.7		

症例8

猫の甲状腺機能亢進症とCKD

- 雑種猫
- 14歳
- 去勢雄

主訴

- 多食、多飲多尿
- 体重減少
- 以前より活発に見えよく鳴く

検査所見

- BCS:やや痩せ気味(2.5/9)
- 頻脈
- 頸部腫瘤を触知
- 中程度の歯科疾患

血液化学検査

Chemistry		9/3/15 6:20 AM	
> IDEXX SDMA	15	0 - 14 µg/dL	
> Creatinine	0.9	0.9 - 2.5 mg/dL	
> BUN	37	16 - 37 mg/dL	
Specific Gravity		1.016	

Endocrinology		9/3/15 6:22 AM	
> Total T4	9.0	0.8 - 4.7 µg/dL	

甲状腺機能亢進症 および
SDMA高値（グレーゾーン）&不完全濃縮尿
→CKDの可能性

治療経過

血液化学検査		9/3/15 6:20 AM	10/9/15 7:20 AM	9/3/15 6:22 AM	10/9/15 7:28 AM
> IDEXX SDMA	22	0 - 14 µg/dL	* 18	* 18	* 18
> BUN	2.0	0.9 - 2.5 mg/dL	1.8	0.9	0.9
> Creatinine	5.3	0.9 - 2.5 mg/dL	4.2	3.7	3.7
> Na	6.0	2.9 - 6.3 mg/dL	5.9	5.8	5.8
> K	9.3	8.2 - 11.2 uEq/L	10.0	9.6	9.6
> Cl	153	147 - 157 mmol/L	153	150	150
> P	4.3	3.7 - 5.2 mmol/L	5.0	5.0	5.0
> Ca	121	114 - 126 mmol/L	120	123	123
内分泌検査		9/3/15 6:22 AM	10/9/15 7:28 AM	9/3/15 6:22 AM	10/9/15 7:28 AM
> Total T4	0.9	0.8 - 4.7 µg/dL	0.7	0.9	0.9
尿検査		9/3/15 7:41 PM	10/9/15 12:37 PM	9/3/15 7:41 PM	10/9/15 12:37 PM
Collection	CYSTOCENTESIS		CYSTOCENT...	CYSTOCENT...	CYSTOCENT...
Color	STRAW		YELLOW	YELLOW	YELLOW
Clarity	HAZY		CLEAR	CLEAR	CLEAR
Specific Gravity	1.015		1.016	1.015	1.015

半年後

1か月後

投薬困難のため
放射性ヨウ素療法実施

腎毒性のある薬剤投与の評価

症例9 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

腎機能マーカーの経時的変化

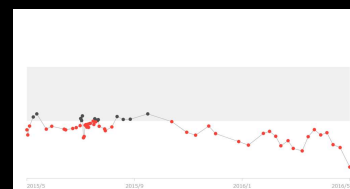
Days	1	27	44	51	58	64	72	78	88	102	109	116
BUN	23	20.6	26.0	21.3	17.5	25.4	24.3	15.1	27.1	20.4	50.4	25.5
Crea	0.6	0.4	1.4	1.1	0.9	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	1.1	0.8
SDMA	14	8	12	11	13	14	16	20	18	28	18	18

腎盂腎炎

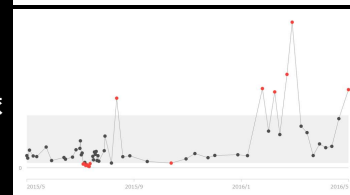
- シスプラチン投与後に腎盂腎炎を発症。
- SDMAのみ早期に上昇。
- 腎毒性のある薬物を使用する際はモニタリングを行う。

Htと網赤血球数の経時的変化

Ht (%)



網赤血球



症例10 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

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。

IDEXX