

EVALUACION DEL SISTEMA URINARIO

DIPLOMADO EN MEDICINA DE LABORATORIO
FES CUAUTITLAN
UNAM
2024



Dr. Guillermo Valdivia©

1

CLASIFICACION DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO POR SU USO CLINICO

LESIÓN	FUNCIÓN	AGENTE ETIOLOGICO
Histología	Histoquímica	Inmunohistoquímica
Citología	Hormonas	Anticuerpos
Enzimas de Escape	Pruebas de Funcionamiento	Cultivos
Radiografía simple	Radiografía con medio de contraste	PCR
Examen microscópico	Examen microscópico	Hibridación
Ultrasonido	Química sanguínea	Western Blotting
		ELISA , IP , IF

Dr. Guillermo Valdivia©

2

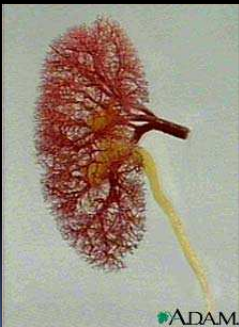
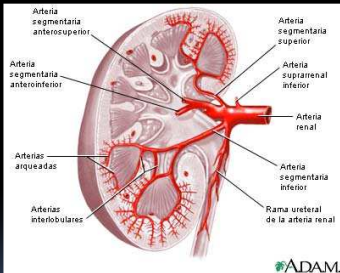
EXAMEN GENERAL DE ORINA

LESIÓN	FUNCIÓN	AGENTE ETIOLOGICO	NO TIENE QUE VER CON URINARIO
Aspecto , Sedimento, Color	Volumen, color, Densidad pH, Olor		Olor
Sangre, Albúmina	Glucosa ,	Nitritos	Glucosa, Bilirrubinas, Cuerpos cetónicos, urobilinógeno
Células epiteliales, leucocitos, eritrocitos, cilindros, Mucina,	Cristales ,	Bacterias, parásitos, hongos	Cristales
Cistografía Electroforesis prot.	Urografía excretora Excreción Fenolsulfaleína	Placa simple Urocultivo	Prot. Bence Jones

Dr. Guillermo Valdivia©

3

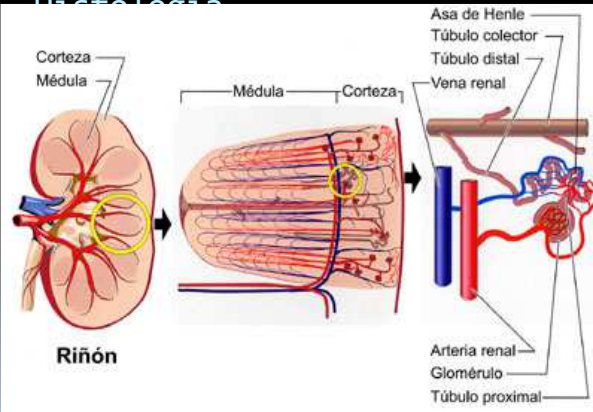
IRRIGACION RENAL



Dr. Guillermo Valdivia©

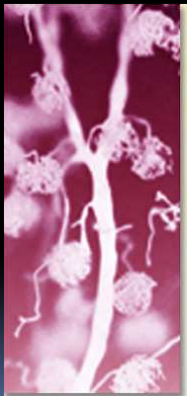
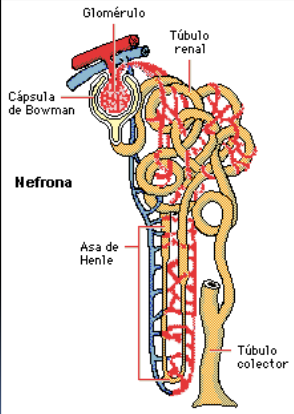
4

Histología



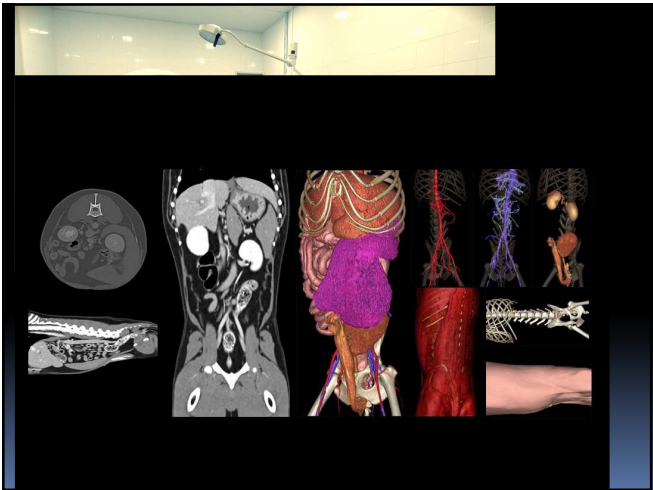
Dr. Guillermo Valdivia©

5

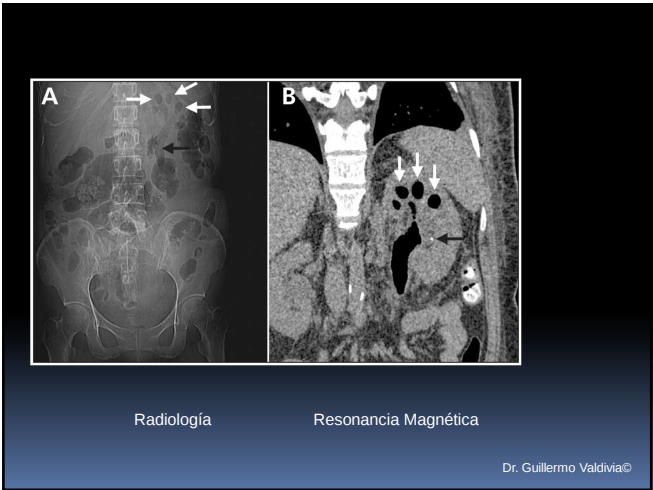


Dr. Guillermo Valdivia©

6



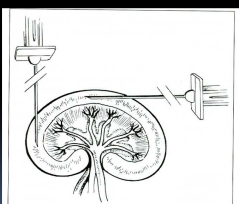
13



14

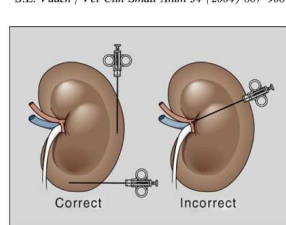
RENOMEGALIA
DIAGNÓSTICO

▪ Citología Dx renal



Dr. Guillermo Valdivia©

15



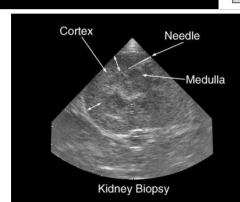


Fig. 5. The ultrasographic image of the dog in Fig. 4. This image is used to guide the needle to the kidney and through the cortex.

Dr. Guillermo Valdivia©

16

HISTOPATOLOGÍA, tinciones especiales Amiloidosis canina

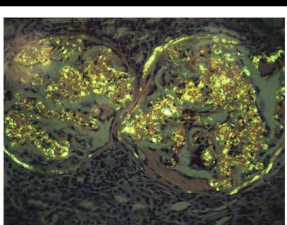


Fig. 14. Congo red-stained section showing typical birefringence of glomerular amyloid deposits. (Courtesy of S.P. DiBartola, DVM.)

Dr. Guillermo Valdivia©

17

EXAMEN GENERAL DE ORINA
EGO

▪ EXAMEN FÍSICO

▪ EXAMEN QUÍMICO

▪ EXAMEN MICROSCOPICO

▪ Células

▪ Cilindros

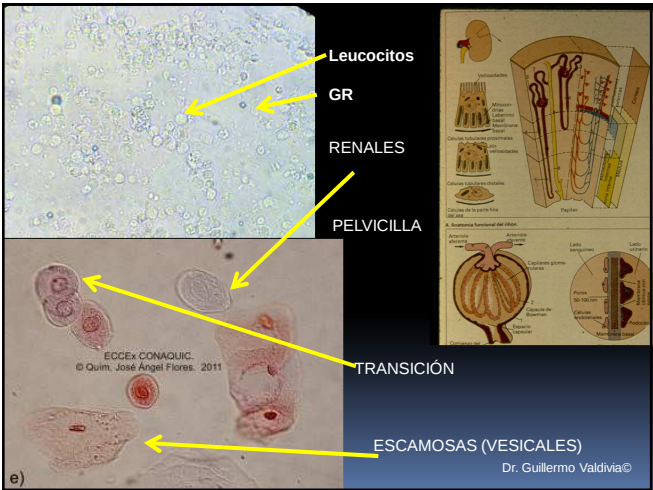
▪ Cristales

▪ Bacterias

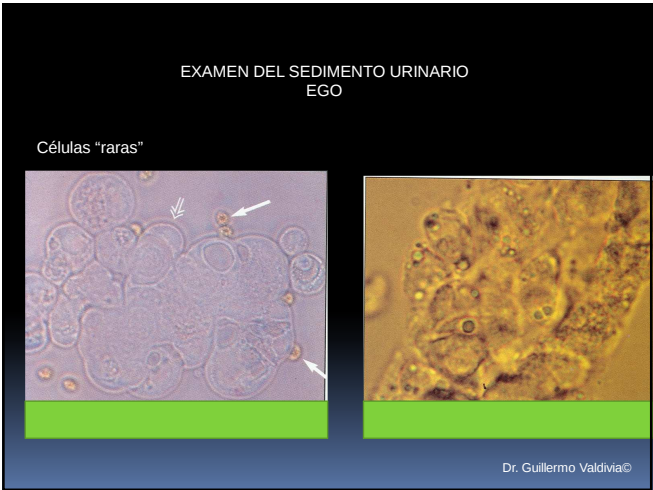


Dr. Guillermo Valdivia©

18



19



20

EXAMEN GENERAL DE EGO

- EXAMEN FÍSICO
- EXAMEN QUÍMICO
 - Glucosa, proteínas,
 - Hemoglobina, cetonas
 - Urobilinógeno, pH
 - Densidad, leucocitos
- EXAMEN MICROSCÓPICO

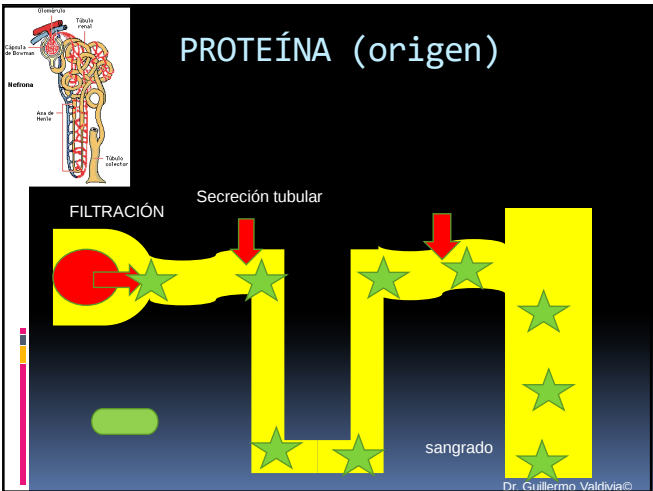
See all results in 60 seconds and leukocytes in 60-120 seconds.

- Easy pop-off, snap-on lid
- New strip outline for proper alignment of strip
- Specific gravity and nitrites (not reliable for veterinary diagnosis) are grayed out
- Blood and hemoglobin combined on the same line
- See all analytes in one field of view - no rotating necessary

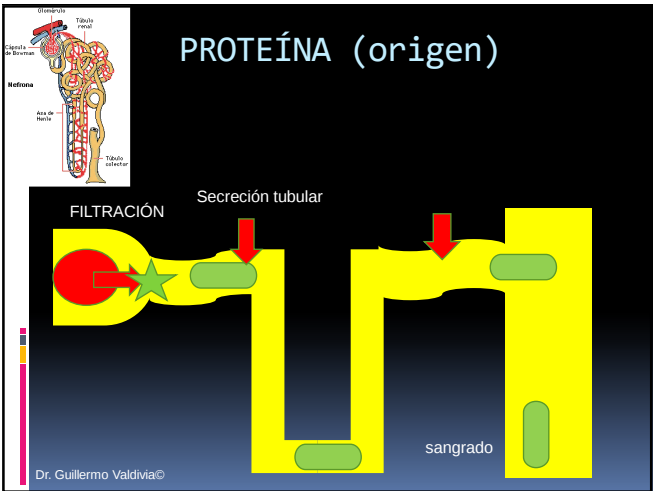
21

Area Reactiva	Tiempo de Lectura	Sensibilidad
Glucosa	30"	75-125 mg/dL
Bilirrubina	30"	0.4-0.8 mg/dL
Cetona	40"	5-10 mg/dL (Acido acetooacético)
Sangre	60"	0.015-0.062 mg/dL (Hemoglobina)
Proteína	60"	15-30 mg/dL (Albumina)
Nitritos	60"	0.06-0.1 mg/dL (Ion nitrito)
Leucocitos	2'	5-15 células /m L
pH	60"	5.0-8.5
Densidad	45"	1.000-1.030

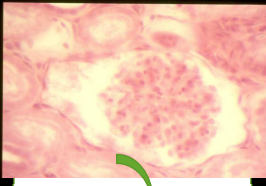
22



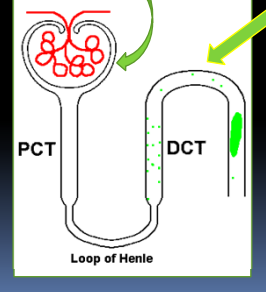
23



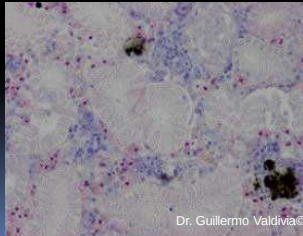
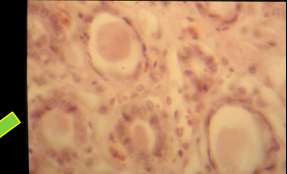
24



LESIÓN PROTEÍNA

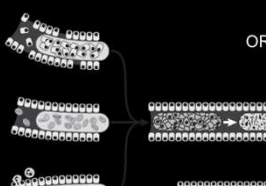


PCT
DCT
Loop of Henle



Dr. Guillermo Valdivia©

25



ORINA CILINDRO



Dr. Guillermo Valdivia©

26

PROTEÍNAS EN ORINA
Refractómetro (>2g/dl)
Química : >100mg/dL
Tira reactiva (>30mg/dL)
(Total, alb, glob)
Microalbuminuria >2mg/dl
Electroforesis >10 ug/dL

TIRA REACTIVA HUMANOS
Límite > 30 mg/dl
Perro y gato Normal <1mg/dl
Detección entre 4 y 30 mg/dl es
Microalbuminuria, ya hay daño

DIPLOMADO

Dr. Guillermo Valdivia©

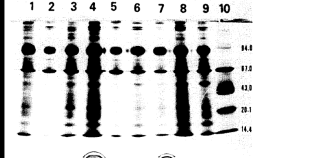


Fig. 1. SDS-PAGE patterns of proteins in normal human urine. 1-9: normal human urine samples whose protein concentrations were (in mg/dl) 50, 15, 38, 78, 28, 43, 81 and 68, respectively; 10: LMW markers (Pharmacia, Sweden) consisted of phosphorylase b (mol wt = 94000), bovine serum albumin (67000), ovalbumin (43000), soybean inhibitor (20100) and α -lactalbumin (14400).

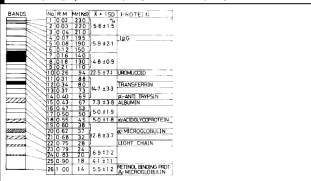


Fig. 2. Estimated molecular weights and relative concentrations of proteins, and the name of identified proteins in the bands obtained by SDS-PAGE of all normal human urine samples tested.

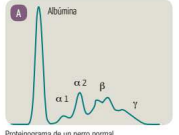
27

Resumen de las principales proteínas que contribuyen en la electroforesis sérica

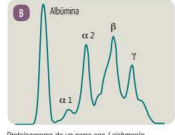
Fracción (g/dl)	Proteínas	Función
Albumina • 5,4-7,1 (perro) • 5,4-7,8 (gato)	• Albumina	• Regula la presión oncótica • Transportadora
Alfa 1 globulinas • 2,0-5,0 (perro) • 2,0-11,00 (gato)	• α_1 -lipoproteína (HDL) • α_1 -glucoproteína ácida • Globulina lipídica de T_H • α_1 -antitripsina y α_1 -antiquimotripsina	• Transporta el colesterol • Proteína inflamatoria de la fase aguda • Transporte de hormonas tiroideas • Las dos con carácter enzimático inhibitor • Antiflamatorias
Alfa 2 globulinas • 3,0-11,00 (perro) • 4,0-9,0 (gato)	• α_2 -proteína • Haptoglobinas • α_2 -macroglobulina • Ceruloplasmina	• Factor en la coagulación • Unión y transporte de la Hb • Inhibición de proteasas: antiflamatoria • Transportar el Cu
Beta globulinas • Beta 1 • 7,0-15,0 (perro) • 3,0-9,0 (gato) • Beta 2 • 6,0-14,0 (perro) • 6,0-10,0 (gato)	• Transferrina • Lipoproteínas • Fracciones del complemento • Plasminógeno y plasmina	• Transportadora de Fe • Transporta β -lipoproteínas (LDL) • Proinflamatorias: quimioatratantes • Actúan en la fibrinólisis
Gamma globulinas • Gamma 1 • 5,0-15,0 (perro) • 3,0-25,0 (gato) • Gamma 2 • 4,0-9,0 (perro) • 14,0-19,0 (gato)	• IgG y M • IgG • Proteína C reactiva	• Unión a Ags: respuesta inmune humoral • Unión a Ags: respuesta inmune humoral • Proteína inflamatoria de fase aguda

Las concentraciones son orientativas. Es importante atender el rango de referencia de nuestro laboratorio.

28



Proteinograma de un perro normal.



Proteinograma de un perro con Leshmaniasis granulomatosa polifocal.



Proteinograma de un perro con mieloma múltiple: gammopatía monoclonal en la región beta.



Proteinograma de un perro con discospondilitis: descenso de la albúmina y aumento de las globulinas.

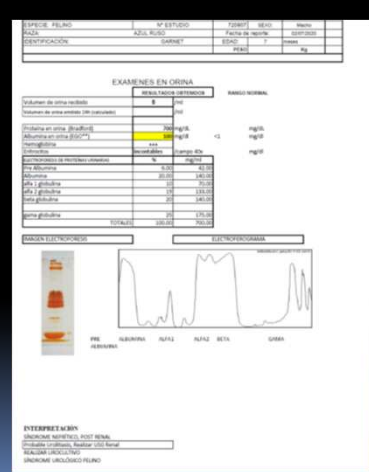


Proteinograma de un perro con mieloma múltiple: gammopatía monoclonal en la región beta.



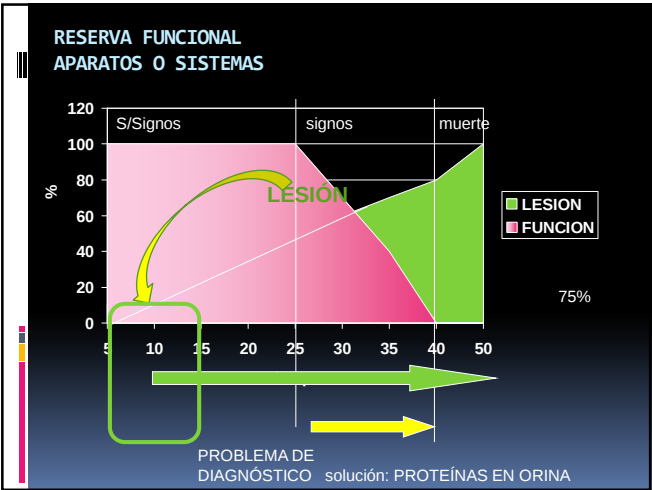
Proteinograma del mismo perro con mieloma múltiple después de varios meses de tratamiento con metilfen: descenso marcado de las globulinas y aumento de la albúmina.

29



Formulario de laboratorio para análisis de orina. Incluye campos para datos del paciente, resultados de los análisis, y una interpretación de los resultados.

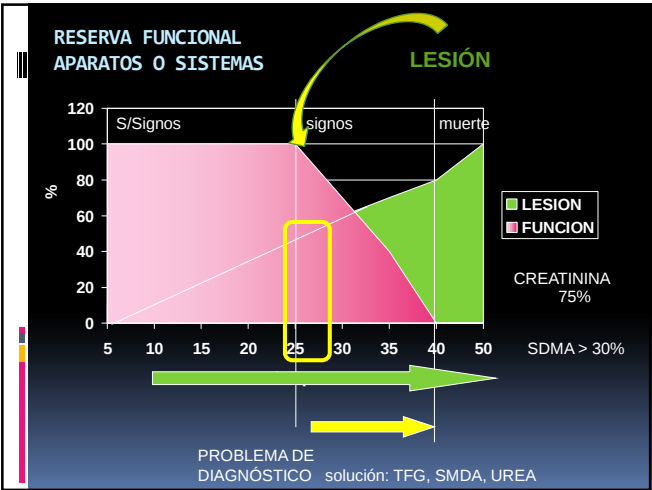
30



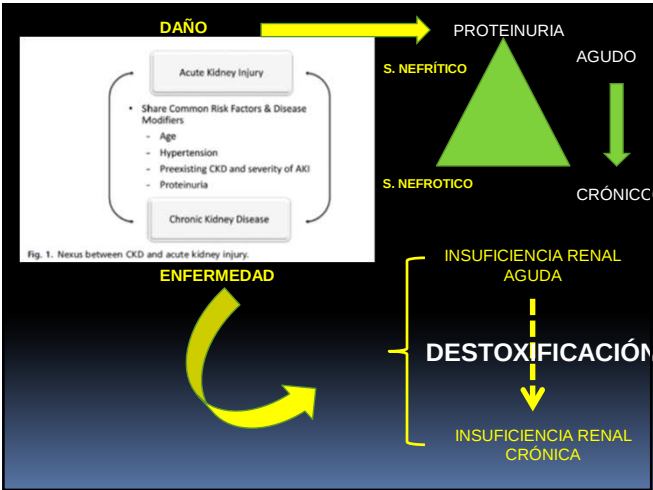
31



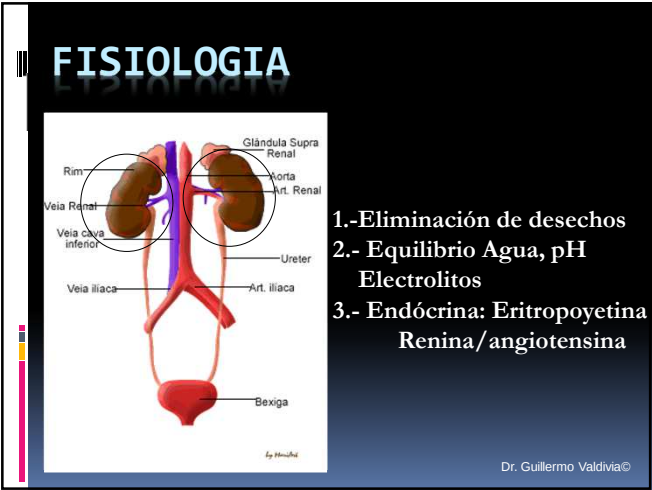
32



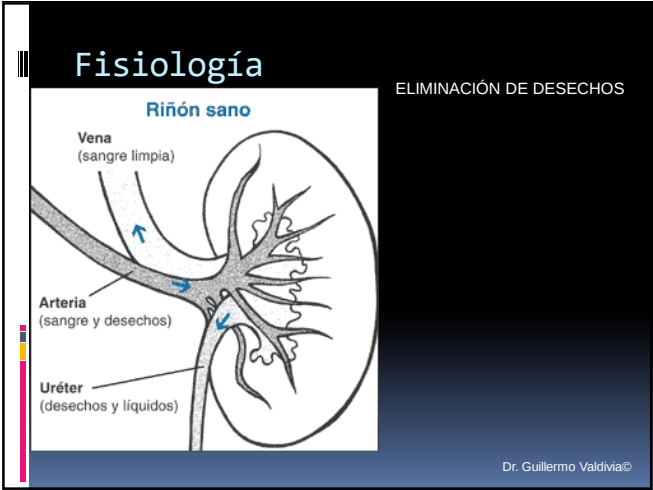
33



34



35

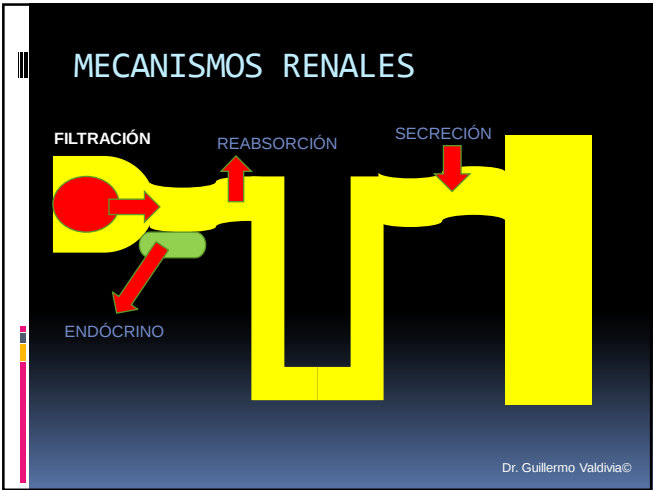


36

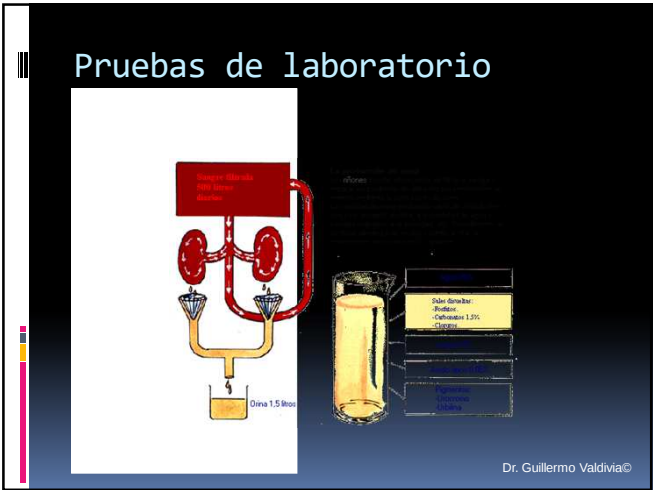


- 41

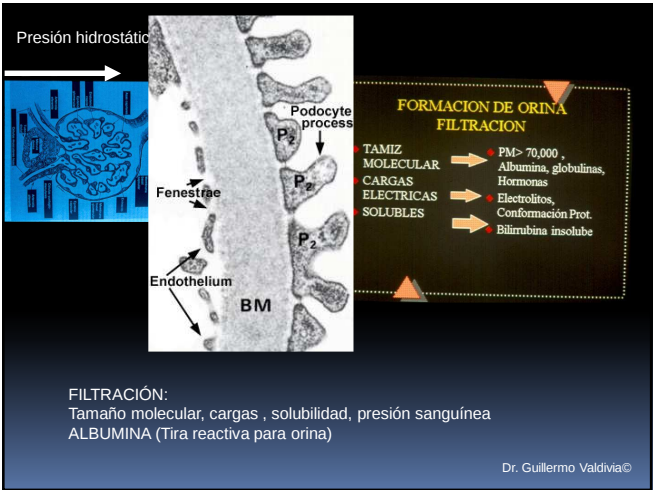




43



44



45

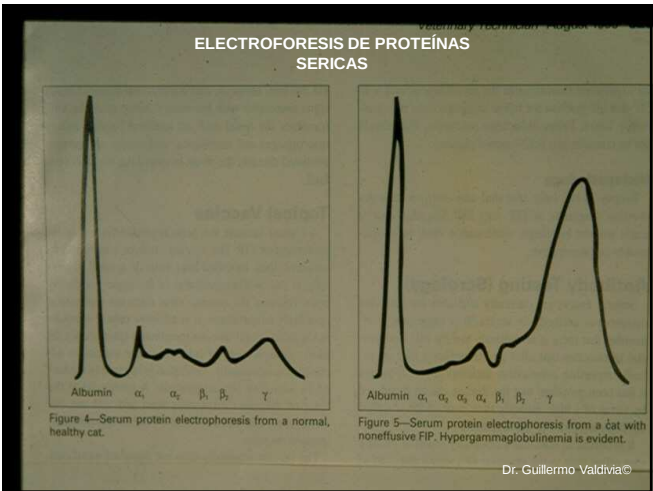
PRUEBAS DE LABORATORIO

Mecanismo de filtración

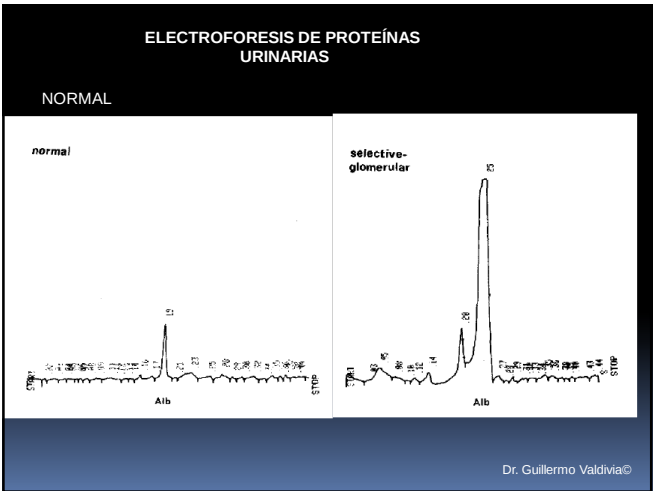
- Proteínas urinarias
- Electroforesis de proteínas
- Cilindros (Tamm and Horsfall glycoprotein)
- Presentes, aumentadas
- Tipos (única o varias)
- Presentes

Dr. Guillermo Valdivia©

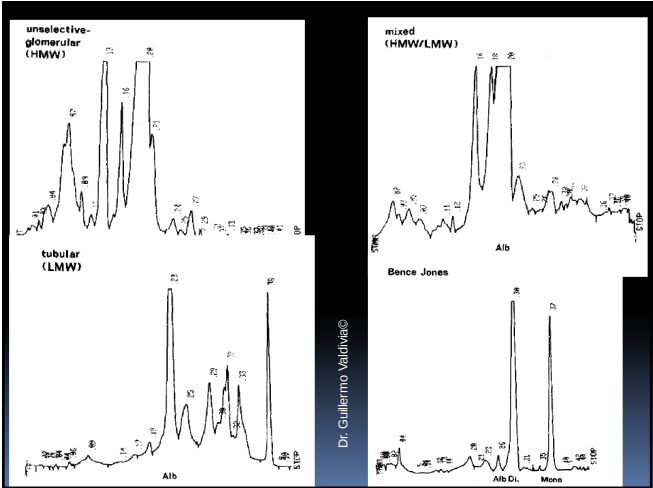
46



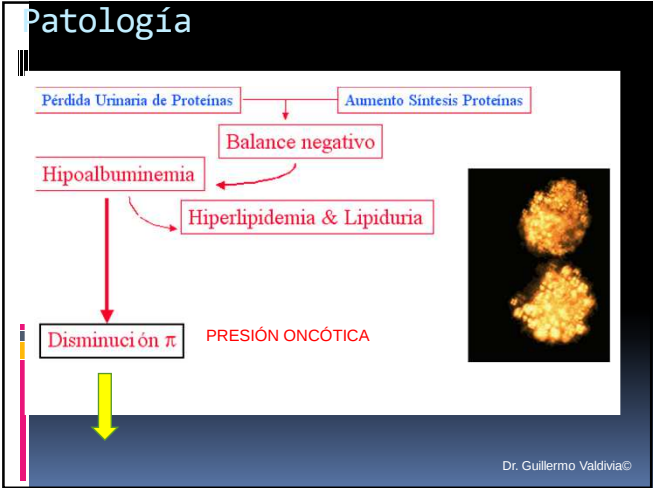
47



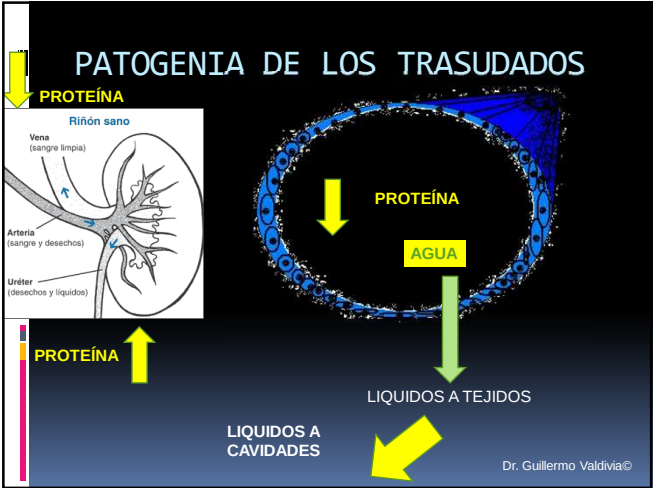
48



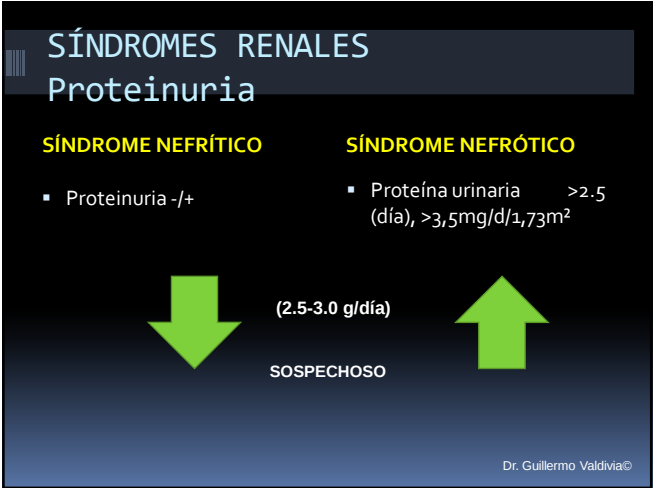
49



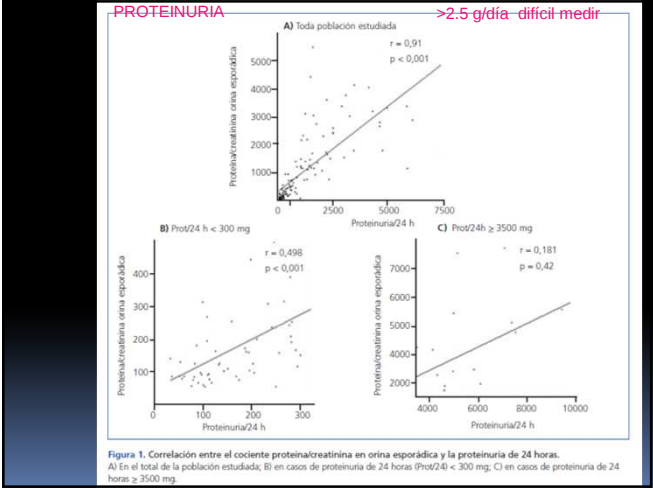
50



51



52



53



54

PERRO	RANGO	INTERPRETACIÓN PROTEINURIA/CREATININIA			
		SOSPECHOSO	LEVE	MODERADO	SEVERO
RELACIÓN PROTEINA/CREATININIA	<0.5	0.51	2.0 a 3.1	3.5 a 6	4.7 a 11
ALBUMINURIA mg/dl	<1	2	10 a 30	30 a 100	>100
RELACIÓN ALBUMINA/ CREATININIA	<0.5				
		proteinuria origen glomerular	proteinuria origen tubular	RELACIÓN ALBPT	
		proteinuria origen mixto o extrínsecal		mayor a 0.8	
				menor a 0.4	
				0.4 a 0.6	

U P/C	Interpretación
< 0,5	normal.
0,5-1	pos.
1-3	proteinuria tubular. Lesiones glomerulares leves o tempranas.
3-5	glomeruloesclerosis.
5-13	glomerulonefritis
> 13	logía glomerular grave (p. ej. nefrosis)

55

SÍNDROMES RENALES

Proteinuria

SÍNDROME NEFRÍTICO

- Proteinuria -/+
- Reabsorbe Na+
- Reabsorbe agua
- Densidad orina aumenta
- Nefropatía tubular (médula)
- Edema generalizado

SÍNDROME NEFRÓTICO

- Proteína urinaria >2.5 (día), >3,5mg/d/1,73m²
- Pierde Na+
- Pierde agua (oncótica, osmótica)
- Densidad orina disminuye
- Nefropatía glomerular
- Trasudados en cavidades

Dr. Guillermo Valdivia©

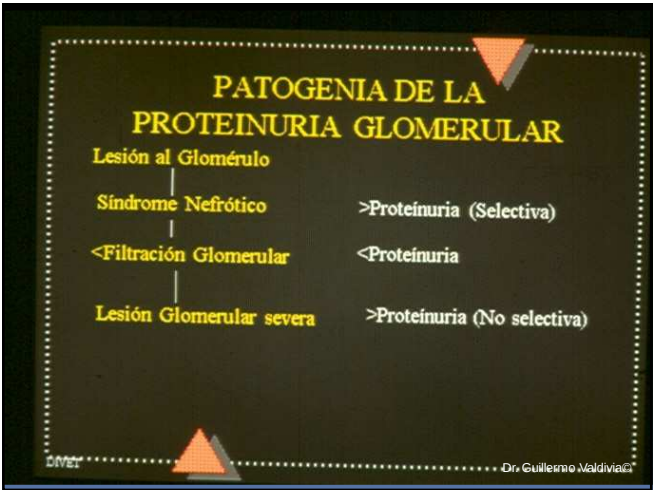
56

Tabla 1. Valores de la proteinuria.

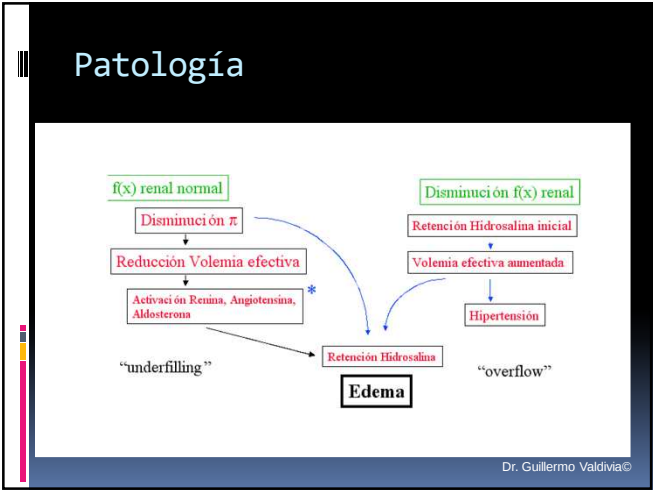
Valor	EGO mg/dl	Índice Prot/creatinuria	Orina 24 horas mg/m2/hora
Normal	<10	<2 años: <0.5 >2 años: <0.2	<4
Trazas	10-29		
Una cruz +	30-99	0.2-0.5 Proteinuria leve	4-40 Proteinuria leve a moderada
Dos cruces ++	100-299	0.5-2 Proteinuria moderada	4-40 Proteinuria leve a moderada
Tres cruces +++	300-999 (sin ninguna interpretación)	>2 Proteinuria severa (rango nefrótico)	>40 Proteinuria severa (rango nefrótico)
>cuatro cruces ++++	>1000		

Fuente: Elaboración con base en (34,36,37).

57



58



59

SÍNDROME ¿NEFRÓTICO?

Hipoproteinemia

Figure 4A

Figure 4B

Dr. Guillermo Valdivia©

60

PRUEBAS DE LABORATORIO

Mecanismo de filtración

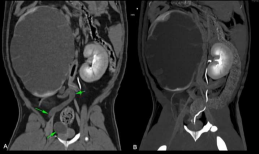
▪ Depuración de creatinina

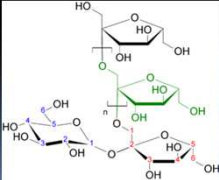
Velocidad de filtración glomerular (GFR,VFG)

▪ Fenolsuftaleína

▪ Depuración de Inulina

▪ Urografía excretora





Dr. Guillermo Valdivia©

61

3.1. Descenso de la tasa de filtración glomerular

La valoración del filtrado glomerular (FG) es el mejor índice para evaluar la función renal (es "lo que realmente define" la existencia de FRA ó ERC). En la práctica clínica, esta estimación se realiza mediante fórmulas basadas en la creatinina sérica. La fórmula más recomendada hasta la fecha es la MDRD-4 o la MDRD-IDMS

$$FG \text{ (ml/min/1.73m)} = 186 \times \text{creatinina plasmática (mg/dl)} - 1154 \times \text{edad} - 0.203 \times (0.72 \text{ si mujer}) \times (1.212 \text{ si raza negra})$$

humanos

Podemos utilizar las fórmulas clásicas basadas en el aclaramiento de creatinina:

$$Cl_{Cr} \text{ (ml/min)} = Cr_o \text{ (mg/dl)} \times \text{vol orina 24h (ml)} / Cr_p \text{ (mg/dl)} \times 1440 \text{ min.}$$

Humanos
caninos felinos

$$Cl_{Cr} \text{ (ml/min)} = 140 - \text{edad (años)} \times \text{peso (kg)} \times 0.85$$

(mujer) / 72 x Cr sérica (mg/dl)

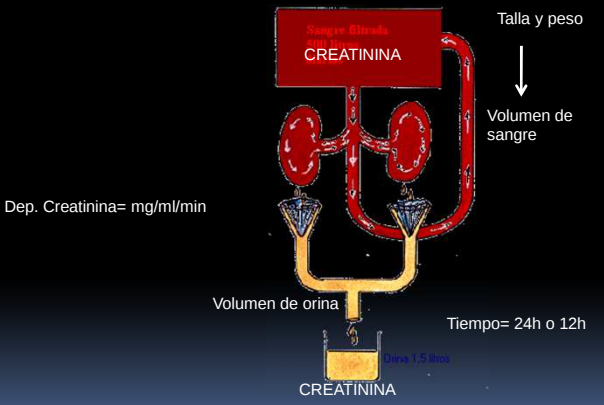
62

DATOS URINARIOS IMPORTANTES

	resultado	Unidades	RANGOS NORMALES	
Superficie corporal	0.388	m2		
Depuración de creatinina	0.579	ml/min/kg	1.5 ml/min/kg y 3.46 ml/min/kg.	2.5-3.5
TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR	57.38	ml/min	100-120 ml/min	1.5-3.5
RELACIÓN Creatinina orinal/Cr sérica	33.33		20 - 40	

63

DEPURACIÓN DE CREATININA



Dr. Guillermo Valdivia©

64

PRUEBAS DE LABORATORIO

Mecanismo de filtración

▪ Depuración de creatinina

Velocidad de filtración glomerular (GFR,VFG)

Disminuida

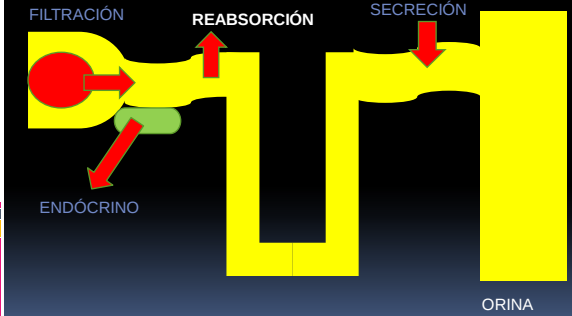
▪ Disminuida

▪ Fenolsuftaleína

▪ Depuración de Inulina

65

MECANISMOS RENALES



Dr. Guillermo Valdivia©

66

REABSORCION EN RIÑÓN

TUBULO CONTORNEADO PROXIMAL

Nutrientes

-Umbral de Filtración Glomerular

Reabsorción tubular

-Concentración en plasma

Baja presión hidrostática

Alta presión oncótica

Dr. Guillermo Valdivia©

67

REABSORCIÓN RENAL

Túbulo colector

Endocrino : aldosterona, Péptido natriuretico, calcitonina

Parathormona, vit. D3

Concentración en plasma

Transporte activo

Dr. Guillermo Valdivia©

68

REABSORCION DE SODIO Y AGUA

a) Pasiva (difusión)

b) Activa (contra conct.)

c) Regulada (endócrina)

Dr. Guillermo Valdivia©

69

Dr. Guillermo Valdivia©

70

DEPURACION DE UREA

Dr. Guillermo Valdivia©

71

MECANISMOS RENALES

Dr. Guillermo Valdivia©

72

FORMACION DE ORINA
SECRECION

- Homeostasis
- Control sanguineo
- Intercambio
- Transp. activo
- Control Hormonal

- HCO₃, H⁺, K⁺, NH₄, HPO₄, Cl⁻, K⁺, Ca⁺⁺

73

URIANALISIS
pH

pCO₂/33.3
HCO₃

H⁺ HCO₃ H₂CO₃ CO₂+H₂O H₂CO₃ HCO₃ + H⁺ H⁺

50-100mEq HPO₄ H₂PO₄ 20-25 mEq NH₃ NH₄⁺ 30-50mEq

74

PRUEBAS DE LABORATORIO PARA EVALUAR EL MECANISMO DE Reabsorci3n y secreci3n

- Tasa de filtraci3n glomerular
- Depuraci3n de urea
- Bicarbonato y cloruros s3ricos
- Na⁺, K⁺ s3ricos
- pH, densidad, de privaci3n de agua

- Disminuida
- Disminuida
- Aumento/disminuci3n
- Aumento

75

FISIOLOGIA

Gl3ndula Supra Renal
Rim
Veia Renal
Veia cava inferior
Veia iliaca
Aorta
Art. Renal
Ureter
Art. iliaca
Bexiga

- 1.- Eliminaci3n de desechos
- 2.- Equilibrio Agua, pH Electrolitos
- 3.- End3crina: Eritropoyetina Renina/angiotensina

76

RESERVA FUNCIONAL APARATOS O SISTEMAS

120
100
80
60
40
20
0

5 10 15 20 25 30 35 40 50

S/Signos Signos muerte

75%

■ LESION
■ FUNCION

Ri3n3n:

Funci3n equilibrios..... 50%

Funci3n de eliminaci3n de t3xicos..... 75%

Funci3n end3crina (eritropoyetina) 85%

77

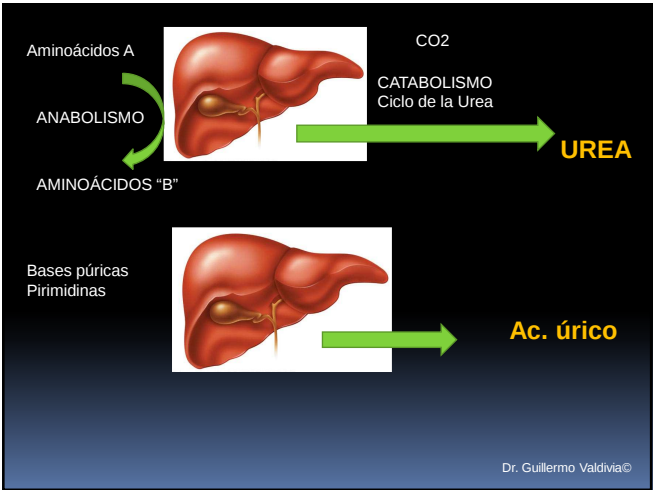
Pruebas de laboratorio ELIMINACI3N DE T3XICOS

Urea
Creatinina
3cido 3rico

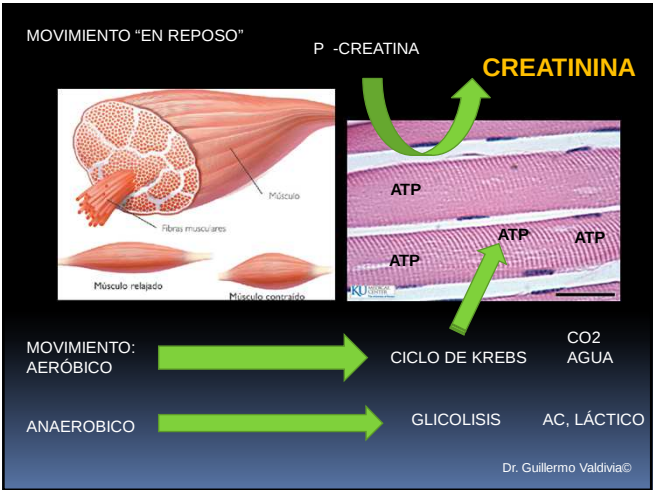
NITROGENADOS

NNP

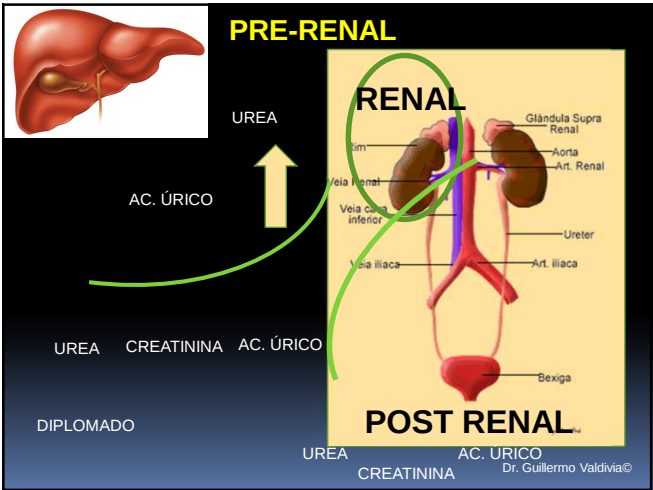
78



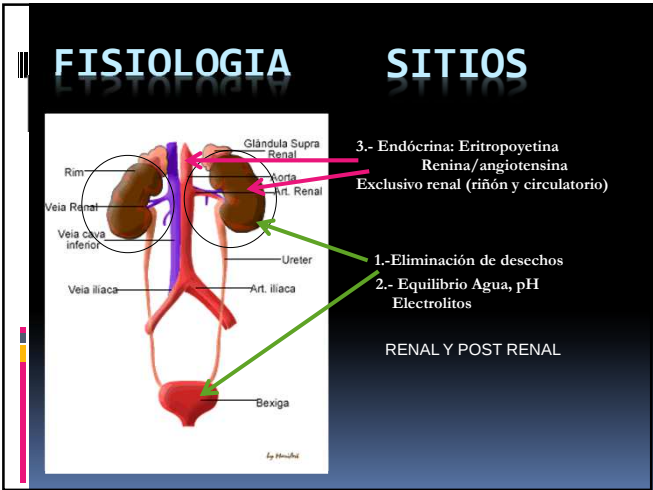
79



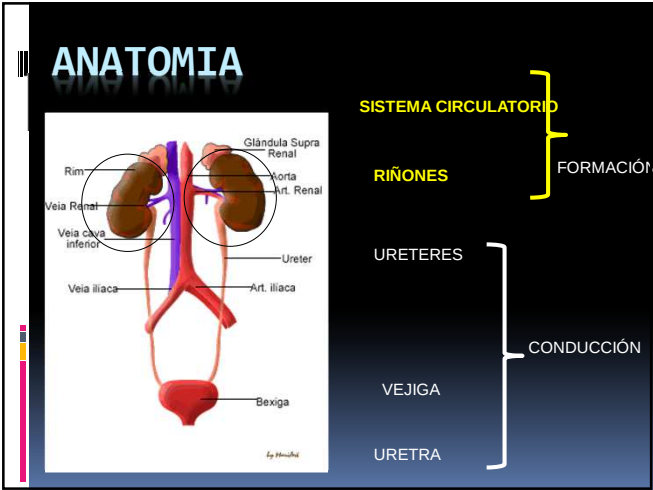
80



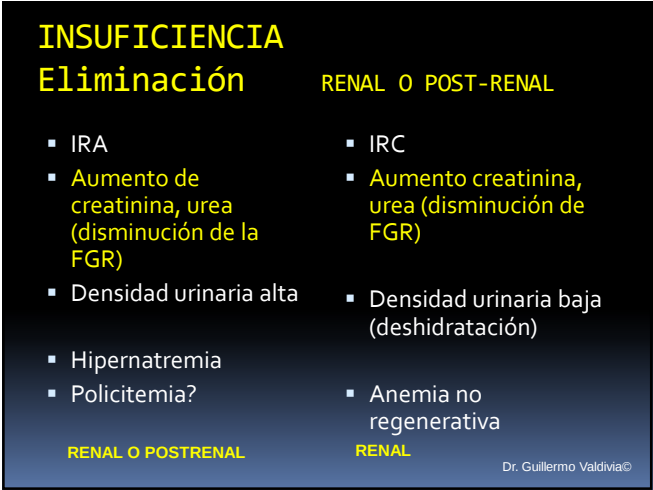
81



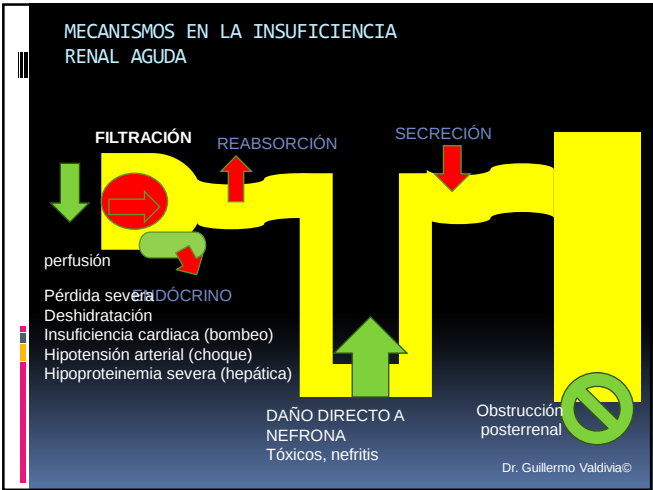
82



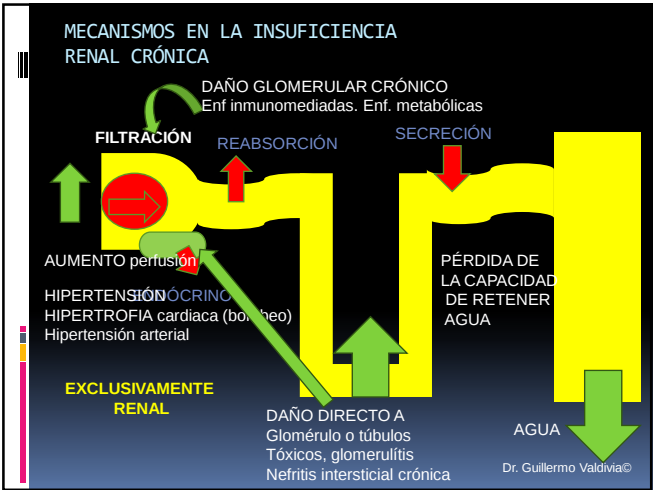
83



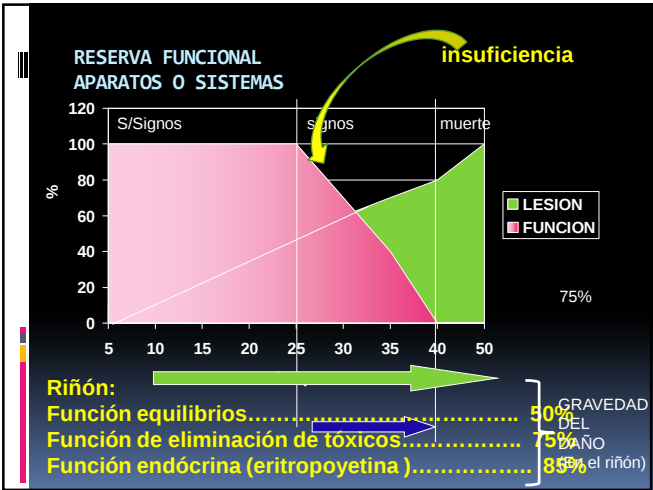
84



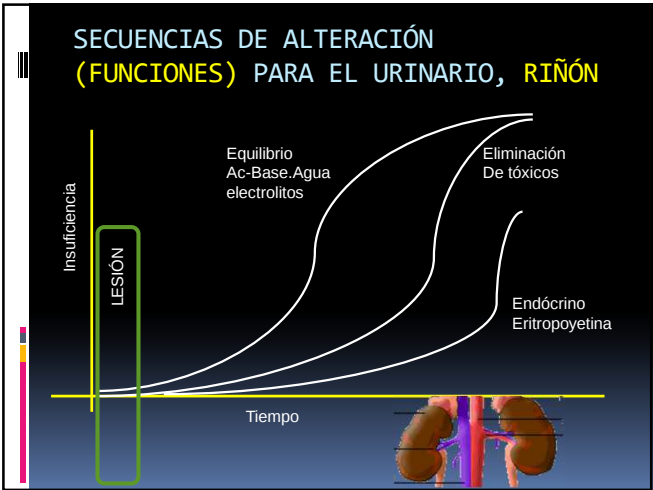
85



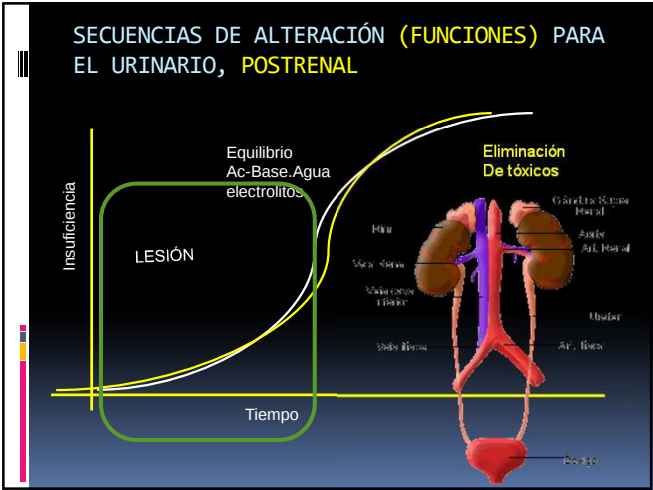
86



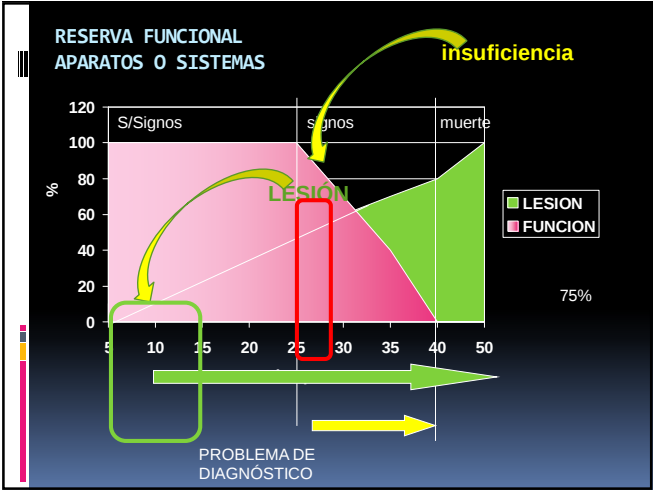
87



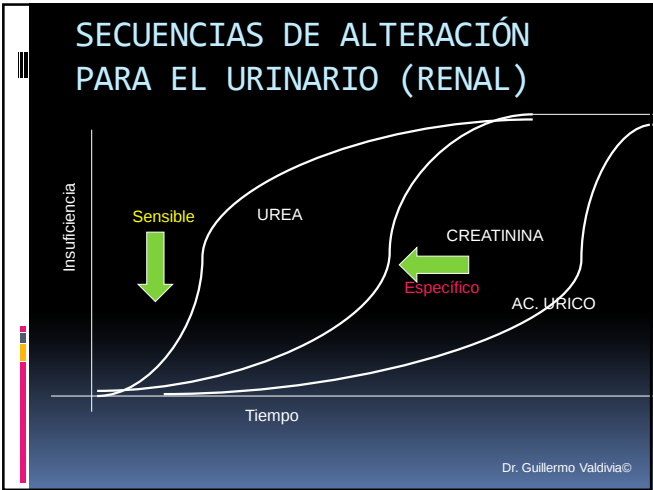
88



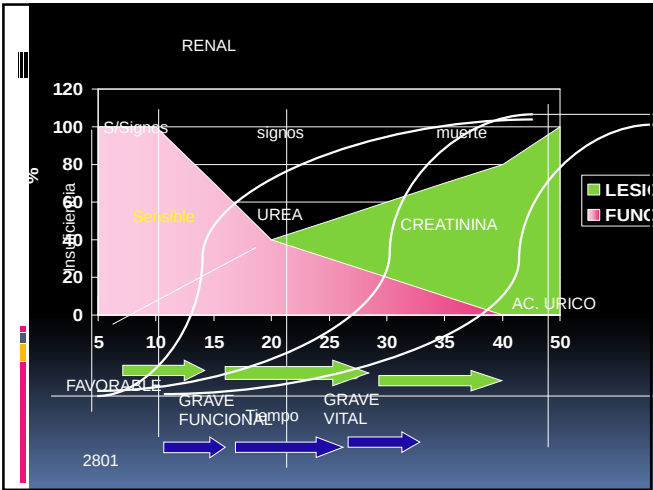
89



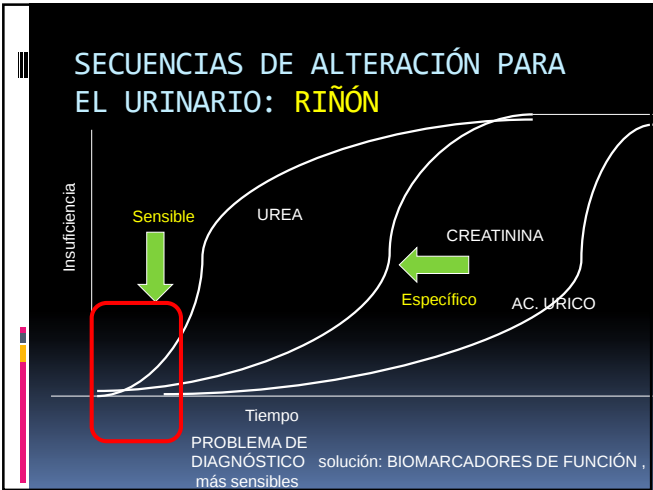
90



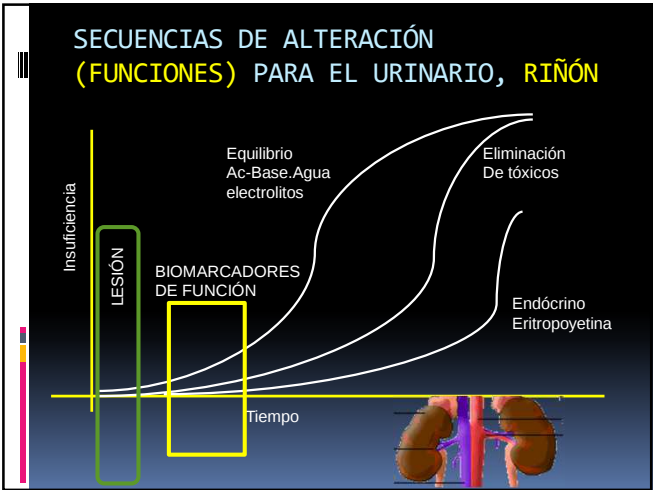
91



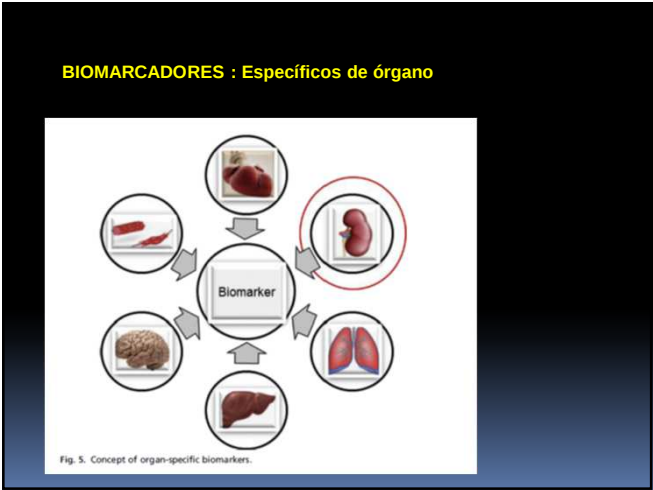
92



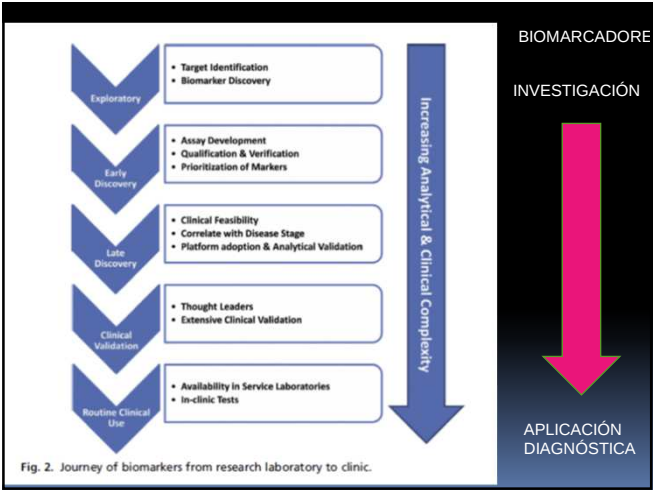
93



94



95



96

Biomarcadores de enfermedad renal (DAÑO --- INSUFICIENCIA)

Marker	Information provided ^a	Measured in serum/plasma or urine ^b
Serum creatinine	Estimate of GFR	Serum/plasma
Cystatin C	Estimate of GFR	Serum/plasma
Endogenous dipeptidyl-tissue inhibitor of metalloproteinases (e.g. TIMP-1)	Estimate of GFR	Serum/plasma
Glucuronidated β_2 -microglobulin (e.g. β_2 -MG)	Estimate of renal tubular damage/function	Serum/plasma
Urine protein:creatinine	Glomerular and/or tubular damage/dysfunction	Urine
Albumin	Glomerular and/or tubular damage/dysfunction	Urine
Urea:protein	Glomerular damage/dysfunction	Urine
Neutrophil gelatinase-associated lipocalin	Glomerular damage/dysfunction	Urine
Neutrophil gelatinase-associated lipocalin	Glomerular damage/dysfunction (but also increases with tubular damage/dysfunction)	Urine
Chitinase	Tubular damage/dysfunction	Urine
Cystatin C	Tubular damage/dysfunction	Urine
Gamma glutamyl transaminase	Tubular damage/dysfunction	Urine
Kidney injury molecule-1	Tubular damage/dysfunction	Urine
Neutrophil gelatinase-associated lipocalin	Tubular damage/dysfunction	Urine
Renal tubular protein	Tubular damage/dysfunction	Urine
Renal tubular protein	Tubular damage/dysfunction	Urine

Electroforesis, rel. P/creat, albumina, proteína C reactiva, etc **DAÑO RENAL**

Creatinina, cistatina C, SDMA .- estiman velocidad de filtración glomerular **FUNCION**

97

BIOMARCADORES : SDMA

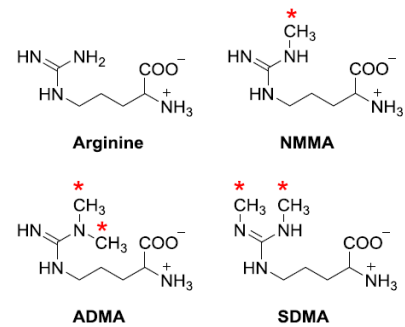


Fig. 6. Chemical structures of arginine and its methylated derivatives

98

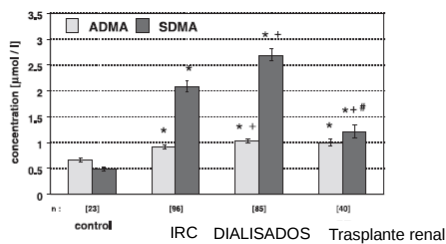


Fig. 1. Concentrations of ADMA and SDMA in healthy volunteers (control), patients with chronic renal failure (CRF), dialysis patients (HD) and patients after renal transplantation (RT). Arithmetic means $\pm$ S.E.M.; *n* = number of patients; *significantly different from control; †significant difference to CRF; ‡significant difference between RT and HD (*p* < 0.05).

SDMA MÁS ÚTIL QUE ADMA

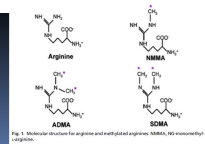


Fig. 1. Molecular structure for arginine and methylated arginines. NMAA, N^ω-methyl-L-arginine.

99

VENTAJAS DE SDMA Y CREATININA

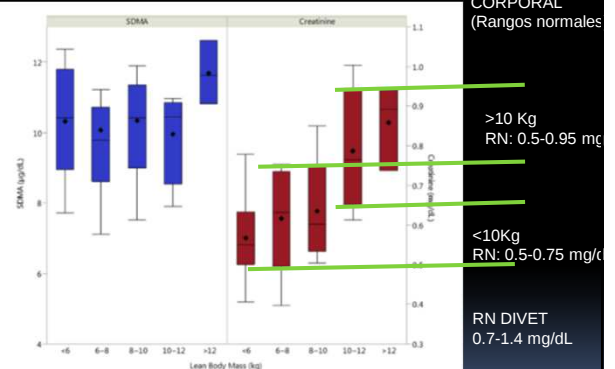


Fig. 9. The effect of lean body mass on creatinine levels in dogs. The box and whiskers cover the 10th and 90th percentiles of the population at each lean body mass category with the point representing the mean for each group. As the lean body mass increases, SDMA level (box and whiskers on left hand side) is unchanged, whereas creatinine level (box and whiskers on right hand side) increases.

MASA
CORPORAL
(Rangos normales

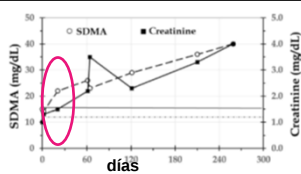
>10 Kg
RN: 0.5-0.95 mg

10Kg
N: 0.5-0.75 mg/d

0.7-1.4 mg/dL

100

BIOMARCADORES RENALES



SDMA más sensible
que creatinina
TASA DE FILTRACIÓN
GLOMERULAR

EVALUAN FUNCIÓN

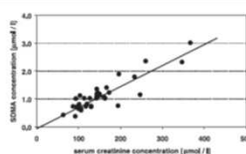


Fig. 2. Linear regression between the concentrations of SDMA and creatinine in the serum of patients after renal transplantation. SDMA (μM) = $0.0075 \times \text{creatinine } (\mu\text{M})$; $p < 0.001$; $R^2 = 0.94$.

CORRELACIONA
FUERTEMENTE

101

CORRELACIONA CON LA DISMINUCIÓN DE LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR

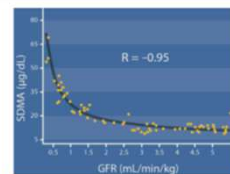


Fig. 2. Serum SDMA correlates with decreasing GFR by iothexol clearance in affected male dogs with XLHN ($R = -0.95$). (From Nabity NB, Lees GE, Boggess MMA, et al. Symmetric dimethylarginine assay validation, stability, and evaluation as a marker for the detection of chronic kidney disease in dogs. *J Vet Intern Med* 2015;29:1040; with permission.)

Cats, Azotemic and Nonazotemic

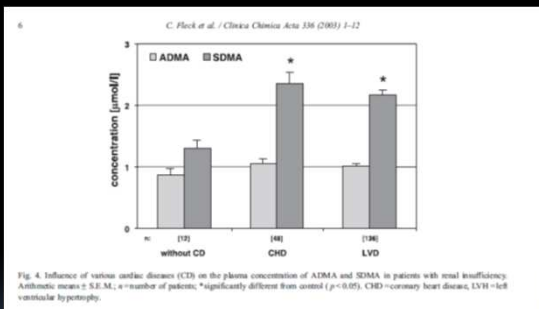
In a retrospective analysis, SDMA level was measured by LC-MS on previously frozen serum samples from 10 client-owned cats and compared with their plasma creatinine concentrations and GFRs by exogenous plasma iohexol clearance from the same date. Serum SDMA levels and GFR were correlated strongly ($R^2 = 0.82$; $P < .001$) across a range of GFRs from 0.54 to 2.37 mL/min/kg (Fig. 4), whether cats were azotemic or not.³⁰

GATOS

SDMA α TFG

MÁS SENSIBLE QUE LA UREA, puede estar normal o ligeramente aumentada

102



TAMBIÉN SE ALTERA EN ENFERMEDADES CÁRDICAS

103

Serum SDMA was measured by LC-MS as previously established and results analyzed with a nonparametric model, using a 2-sided 95% confidence interval. After exclusion of 2 outliers that were outside the mean, plus or minus 3 standard deviations, the reference interval for healthy adult dogs was established at less than 14 $\mu\text{g/dL}$, as shown in Fig. 5.⁴⁰

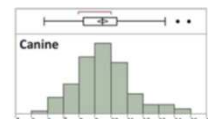


Fig. 5. Canine serum SDMA concentration (LC-MS) ($\mu\text{g/dL}$) plotted on the x axis against proportion of the reference population of healthy adult dogs ($n = 122$) on the y axis. The reference interval was established at less than $14 \mu\text{g/dL}$, with nonparametric analysis. The box and whiskers plot reflects the interquartile range, with outliers represented by dots. (From Renko V, Nabity M, Yerramilli M, et al. Determination of serum symmetric dimethylarginine reference limit in clinically healthy dogs [ACVIM abstract P-7]. *J Vet Intern Med* 2013;27:750; with permission.)

Rangos normales de caninos
O felinos
0- 14 ug/dl

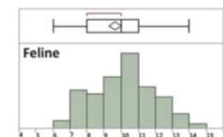
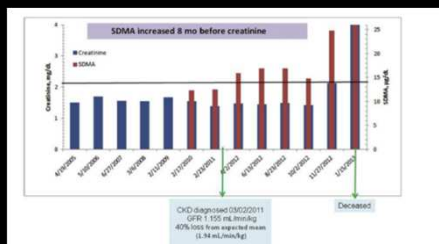


Fig. 6. Feline serum SDMA results (LC-MS) ($\mu\text{g/dL}$) plotted on the x axis against proportion of the reference population of healthy adult cats ($n = 86$) on the y axis. The reference interval was established at less than $14 \mu\text{g/dL}$ with nonparametric analysis. The box and whiskers plot reflects the interquartile range. (Courtesy of IDEXX, Westbrook, ME.)

104

Sensibilidad y especificidad en el diagnóstico



SDMA Y CREATININA

8 meses
antes

SDMA
TFG
UREA
CREATININA

105

In 2015, SDMA was incorporated provisionally into the updates for IRIS CKD staging guidelines, acknowledging SDMA as a renal function test to complement sCr in evaluating patients with early kidney disease, because it may be a more sensitive biomarker of renal function than fasted blood creatinine concentrations.² Persistent increases in SDMA greater than $14 \mu\text{mol/L}$ suggest reduced kidney function and the possibility of IRIS CKD stage 1 in patients with sCr level less than the IRIS cutoff of 1.4 mg/dL for dogs and 1.6 mg/dL for cats. Thus SDMA can help to identify dogs and cats in IRIS stage 1 and early IRIS stage 2 in which clinical signs are absent or mild and creatinine level has not increased to greater than the reference interval.

2015 se incorpora al IRIS C

THE IDEXX SYMMETRIC DIMETHYLARGININE TEST

The LC-MS analysis for SDMA, although extremely accurate and considered the gold standard, can be costly and time consuming, and thus inconvenient to add to the routine laboratory minimum data base for sick and well pets. The IDEXX SDMA test is a novel, high-throughput, competitive homogeneous immunoassay using a glucose-6-phosphate dehydrogenase conjugate and anti-SDMA monoclonal antibody to quantify SDMA in serum and plasma.⁶⁶ The technique is especially useful when developing an immunoassay for a small biomarker molecule such as SDMA,⁶⁶ which

ELISA
competitiva

Box 1

Interpretive criteria for the IDEXX SDMA test when SDMA level is increased and creatinine level is within the reference interval

SDMA level is increased and creatinine level is within the reference interval, which indicates that early kidney disease is likely. Most animals with early kidney disease have an SDMA level greater than 0.3 mg/dL. As kidney function increases, SDMA level decreases. SDMA levels greater than 20 µg/dL are typically seen in most advanced disease along with an increased creatinine level. SDMA is a more sensitive indicator of kidney function in poorly muscular animals. A complete urinalysis should be performed to evaluate for inappropriate specific gravity/protein and other evidence of kidney disease. SDMA should be slightly higher (1–3 µg/dL) in puppies, kittens, and greyhounds and results should be interpreted in light of other findings.

(Courtesy of IDEXX, Westbrook, ME.)

RN <14 ug/dL
Enf. Renal incipiente
15-20 ug/dL
Enf Renal severa
>20 ug/dL (urea y creat,)

106

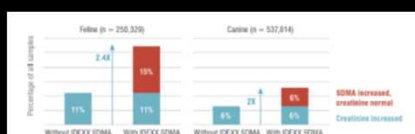


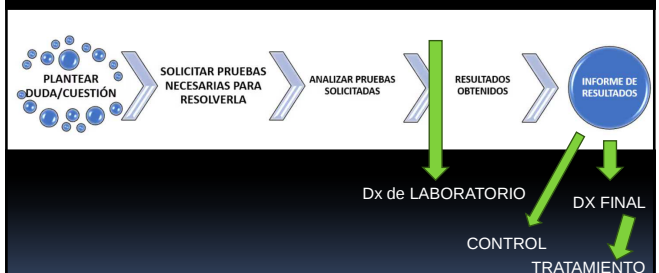
Fig. 9. Patient results for the IDEXX SDMA test and paired creatinine tests expressed as a percentage of feline and canine samples tested suggest that kidney disease may be more prevalent than estimates based on creatinine testing alone. (Courtesy of IDEXX, Westbrook, ME.)

107

¿Qué es un informe?

Un informe de resultados es, según dicta la RAE, *"la descripción, oral o escrita, de las características y circunstancias de un suceso o asunto"*. Es decir, ante una cuestión, se desarrolla el procedimiento para responderla y la respuesta será emitida como informe.

Podría resumirse con el siguiente diagrama:



Si el informe de resultados no resolviese por completo la cuestión, se podría ampliar el estudio con nuevas pruebas que derivarán en un informe adicional que completará el primero.

108

INFORME TÉCNICO DE LA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- **Fecha:** Día de la realización de la experiencia.
- **Título:** Debe constar el tema del que trata la experiencia.
- **Objetivo:** Se trata de aquello que el investigador quiere comprobar o supone que va a ocurrir.
- **Materiales:** Se confecciona un listado de los distintos materiales y reactivos que se van a usar y se indican las cantidades de cada uno.
- **Procedimiento:** Se indican todos los pasos necesarios para realizar la experiencia. Se pueden indicar con esquemas la construcción de diferentes dispositivos (montaje) o con dibujos, imágenes, fotos...
- **Registro de Datos y Cálculos y Resultados:** En las experiencias en las cuales se registran fenómenos cualitativos es importante, en el momento de elaborar el informe, señalarlos por escrito.
- **Análisis de Resultados:** Se analizan los datos o información obtenida.
- **Conclusiones:** Se trata de un conjunto de preguntas y respuestas que surgen luego del análisis de los datos, y que permitirán corroborar o no la hipótesis planteada en el objetivo de la experiencia.
- **Referencias bibliográficas:** Son aquellos libros, revistas, trabajos previos, medios informáticos etc. que aportan información acerca del tema a investigar.

109

Clasificación	Densidad urinaria*		Significación
	Perro	Gato	
Adecuadamente concentrada	> 1.035	> 1.045	- Los túbulos renales conservan la capacidad de producir orina bien concentrada - En animales jóvenes sanos puede ser menos concentrada - En presencia de azotemia sugiere causas pre-renales
Minimamente concentrada	1.013 – 1.034	1.013 – 1.044	- Posible variación individual por reciente ingestión de agua o fluidos - Valor inapropiado en pacientes deshidratados - Puede observarse en pacientes con fallo renal, generalmente con azotemia y densidad urinaria entre 1.008 y 1.029 en el perro y 1.035 en el gato
Isostenuria	1.008 – 1.012		
Hipostenuria	< 1.008		- Indica que los riñones pueden producir orina diluida, excluye la posibilidad de fallo renal - Valor inapropiado en animales deshidratados - Posible en diversas causas de PD/PU: diabetes insipida central, hiperadrenocorticismo, plometra, hipercalcemia, lavado medular renal, algunos farmacos...

110

PATOGENESIS DE LITOS



CRISTALES



FACTORES DESENCADENANTES

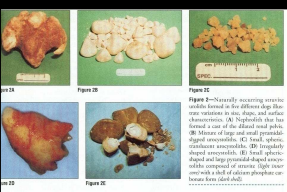


Figure 19 - Nephrotoxic crystals...
Figure 20 - Nephrotoxic crystals...
Figure 21 - Nephrotoxic crystals...
Figure 22 - Nephrotoxic crystals...
Figure 23 - Nephrotoxic crystals...
Figure 24 - Nephrotoxic crystals...

DIPLOMADO 16/05/2024

Dr. Guillermo Valdivia©

111

Análisis físico de cálculos



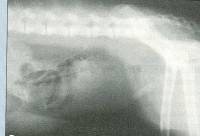
Litiasis coraliforme oxalocálcica - Pieza quirúrgica - Se aprecia una masa litásica que moldea la vía excretora intrarrenal



Litiasis coraliforme oxalocálcica - Pieza quirúrgica - Se aprecia el efecto de litotricia ultrasónica mostrando las distintas capas del cálculo desde el núcleo a la corteza externa

Dr. Guillermo Valdivia©

112



Dr. Guillermo Valdivia©

113

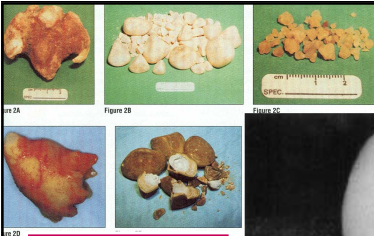


TABLE V
Mineral Composition of 1284 Feline Urinary Plugs Analyzed by Quantitative Methods* at the Minnesota Urinary Center

Predominant Mineral Type*	Number of Plugs (%)
Magnesium ammonium phosphate 6	982 (76.5)
H ₂ O	7 (0.6)
Nonberite	19 (1.5)
Calcium oxalate	23 (1.8)
Ammonium acid urate	6 (0.5)
Xanthine	1 (0.1)
Sulfadiazine	1 (0.1)
Mixed†	39 (3.0)
Matrix	206 (16.1)

*Urinary plugs analyzed by optical crystallography, x-ray spectroscopy, and infrared spectroscopy.
†Urinary plugs composed of 70% to 99% of the mineral type listed.
‡Urinary plugs contained less than 70% of the predominant mineral.

Dr. Guillermo Valdivia©

114

120