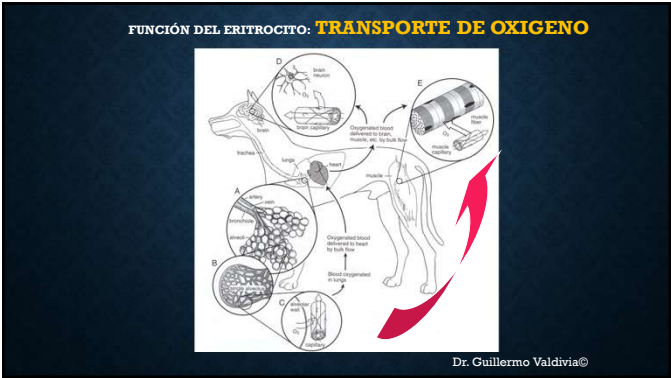
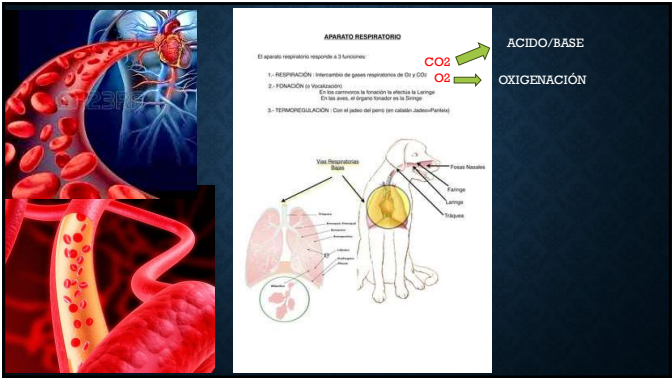
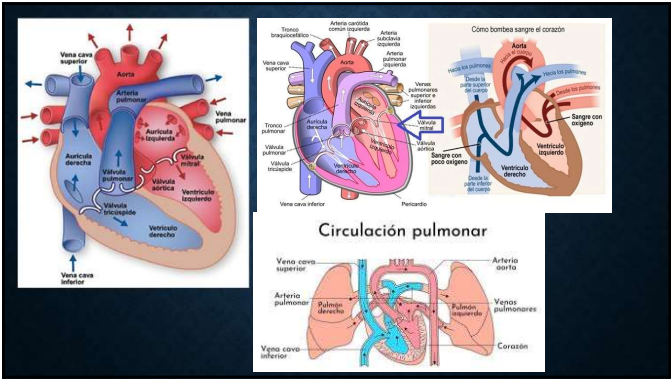




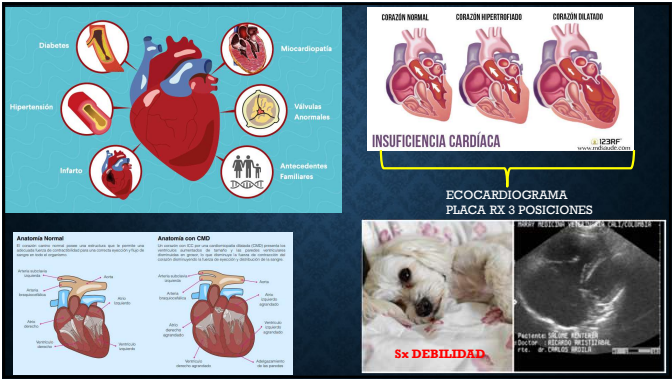
1



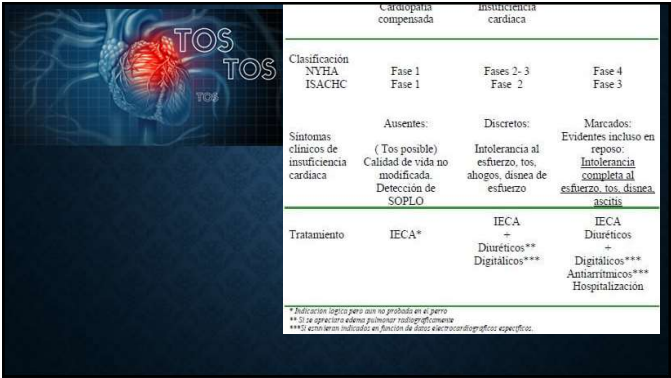
2



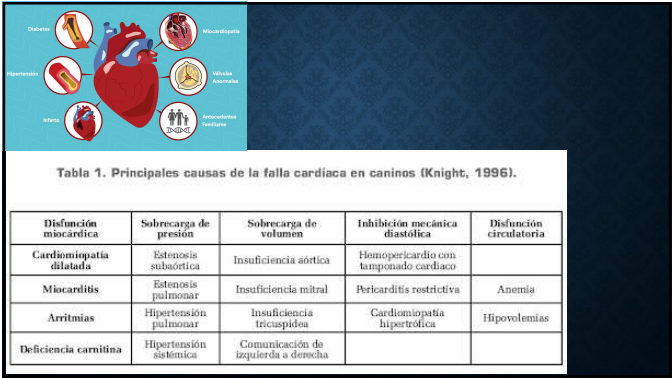
3



4



5



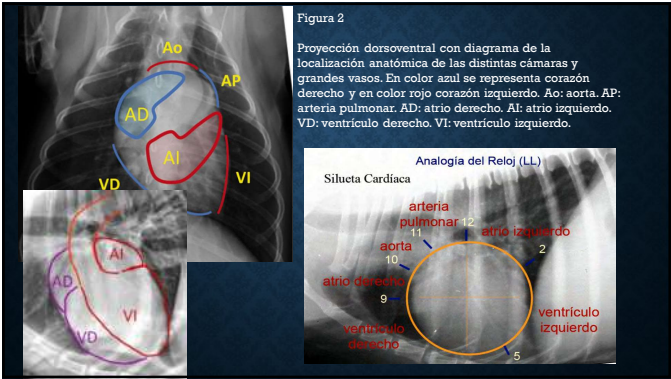
6

Trastorno	Fisiopatología	Enfermedades
Insuficiencia valvular	Provoca una sobrecarga de volumen del atrio y del ventrículo y, por tanto, de presión. Si se cronifica da lugar a ICC.	- Enfermedad valvular degenerativa crónica (mitral o tricúspide) - Displasia valvular congénita (mitral o tricúspide)
Disfunción diastólica	Provoca una inadecuada relajación del miocardio, con aumento de la presión a nivel atrial y ventricular. Si se cronifica da lugar a ICC.	- Cardiomiopatía hipertrofica - Cardiomiopatía restrictiva - Cardiomiopatía isquémica
Disfunción sistólica	Provoca una inadecuada contractilidad del miocardio, con sobrecarga de volumen en atrio y ventrículo y aumento de la presión. Si se cronifica da lugar a ICC.	- Cardiomiopatía dilatada primaria - Cardiomiopatía por déficit de taurina - Cardiomiopatía inducida por taquiarritmias - Cardiomiopatía tóxica (doxorubicina) - Cardiomiopatía en fase terminal
Reducción de la precarga	Se debe a una reducción de la capacidad de llenado cardíaco (volumen diastólico) y, por tanto, del gasto cardíaco con ICC retrograda.	Derrame pericárdico
Aumento de la poscarga	Se debe a un aumento de la resistencia vascular, lo que provoca una reducción del flujo de salida cardíaco y una hipertrofia concéntrica ventricular con reducción de la perfusión miocárdica.	- Estenosis aórtica - Estenosis pulmonar - Hipertensión arterial sistémica - Hipertensión pulmonar
Defectos congénitos con sobrecarga de volumen	Provocan un incremento de volumen de las cámaras cardíacas y, por tanto, de presión. Si se cronifican da lugar a ICC.	- Conducto arterioso persistente (CAP) - Defecto del septo interventricular - Defecto del septo interatrial

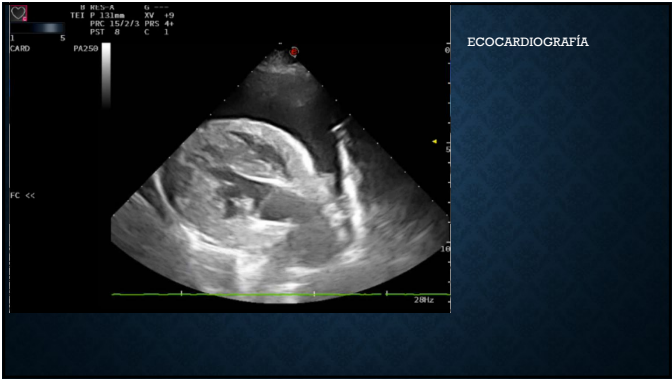
7



8



9



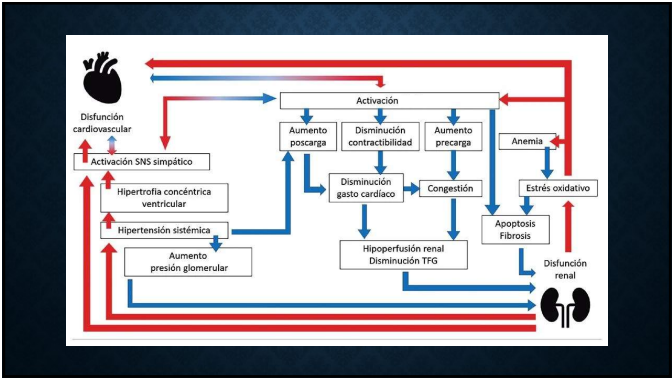
10

PRUEBAS DE LABORATORIO PARA EVALUAR CORAZÓN

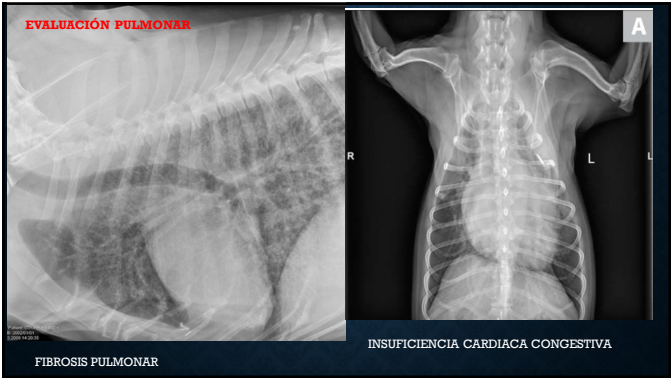
Tabla 1. Biomarcadores de la falla cardíaca en mediciones hemáticas y proteínas urinarias (1)

Información	Estrois oxidativos	Remodelamiento de la matriz extracelular	Biomarcadores	Agente de las enzimas	Estrois oxidativos	Marcas biomarcadores
Proteína C reactiva	Oxidación de baja densidad	Matriz metalo proteasinas	Renina	Prorenina y T	Proteína C reactiva	Cromogranina
Factor de necrosis tumoral alfa	Lipoproteínas	Inhibidor tisular de las metalo proteasinas	Angiotensina II	Renina de la cadena ligera de masa 1	Proteína C reactiva	Colectina 3
FAS (APO 1)	Malperoxidación	Procalcitonina tipo I	Albuminuria	Procalcitonina tipo I	Procalcitonina tipo I	Adiponectina
Interleuquinas 1, 6, 10	Interleuquinas 1, 6, 10	Procalcitonina tipo III	Arginina vaso presina	Arginina vaso presina	Arginina vaso presina	Factor de crecimiento diferencial 15
	Interleuquinas 1, 6, 10		Endotelinas	Endotelinas	Endotelinas	

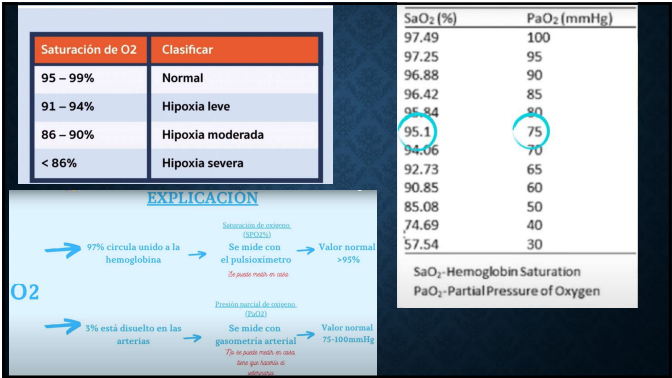
11



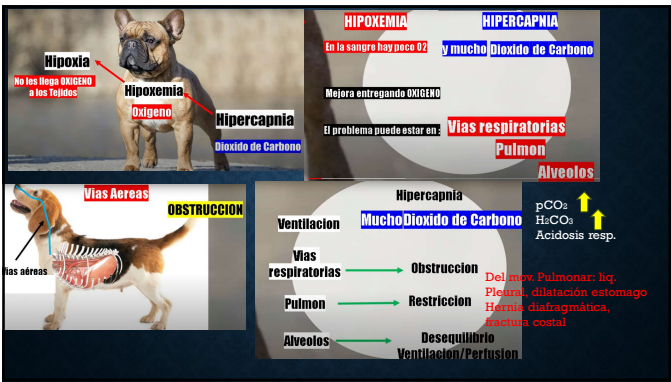
12



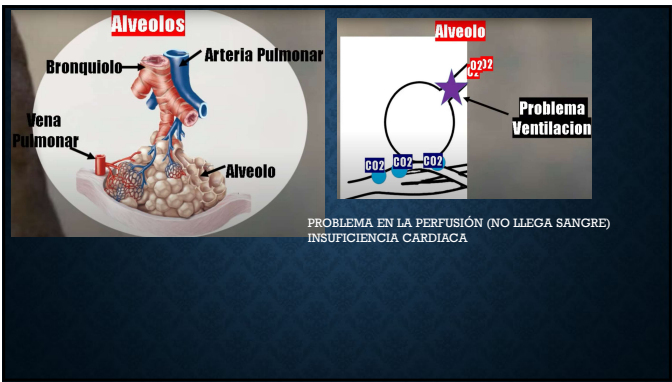
13



14



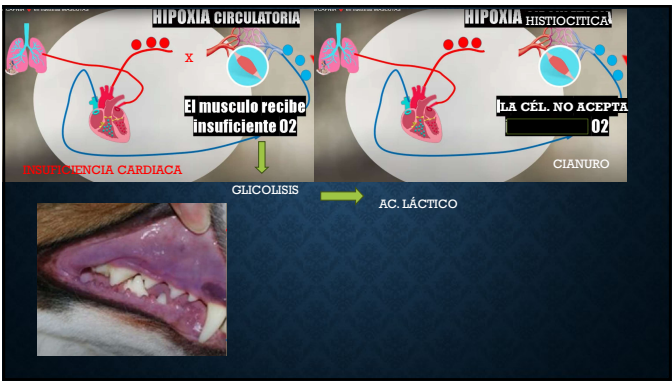
15



16



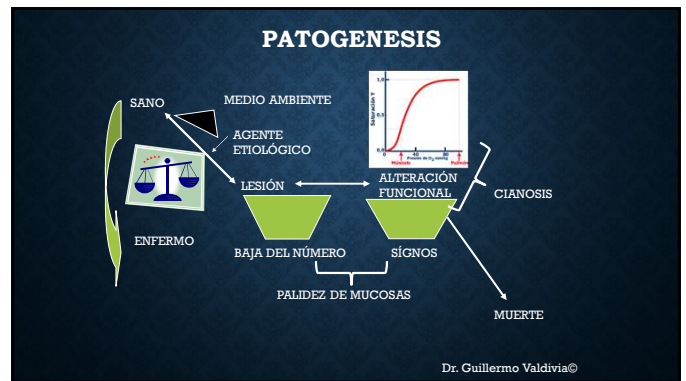
17



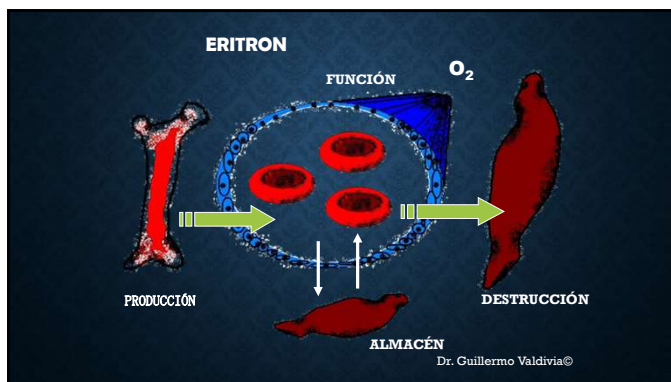
18

[illegible]

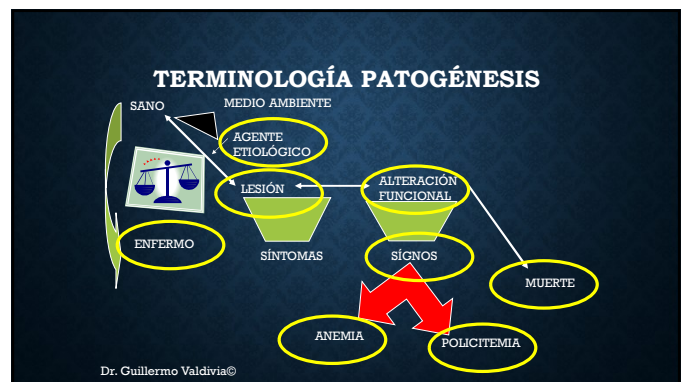
19



20



21



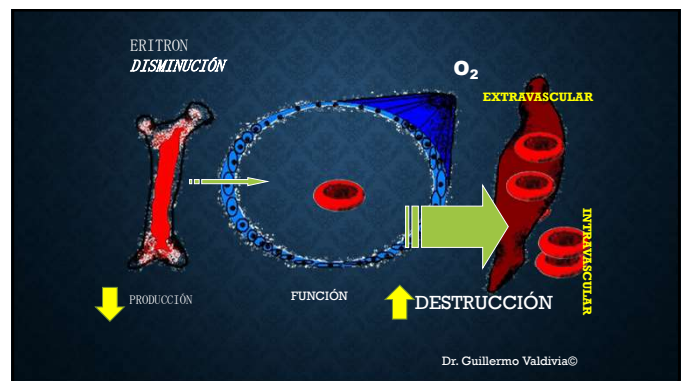
22

CLASIFICACIÓN DE LAS ANEMIAS

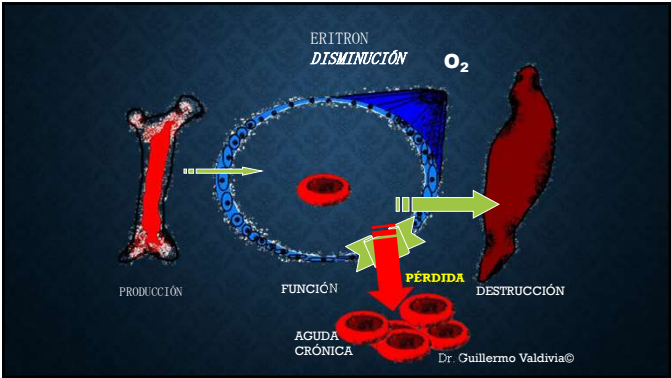
- **Por el mecanismo fisiopatológico:**
 - Disminución en producción
 - Aumento de destrucción
 - Pérdida
- **Por morfología**
 - Tamaño (VGM)
 - Cantidad de hemoglobina (HGM, CHGM)
- **Por respuesta**
 - Regenerativa
 - No Regenerativa, Arregenerativa, Degenerativa

Dr. Guillermo Valdivia©

23



24



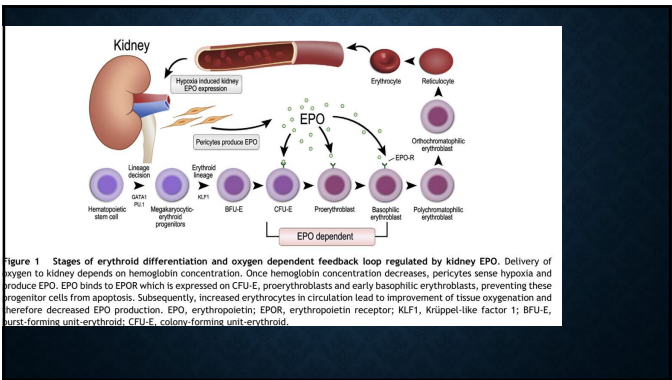
25



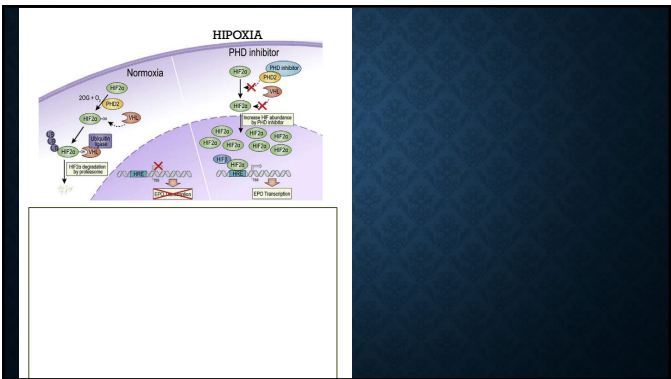
26



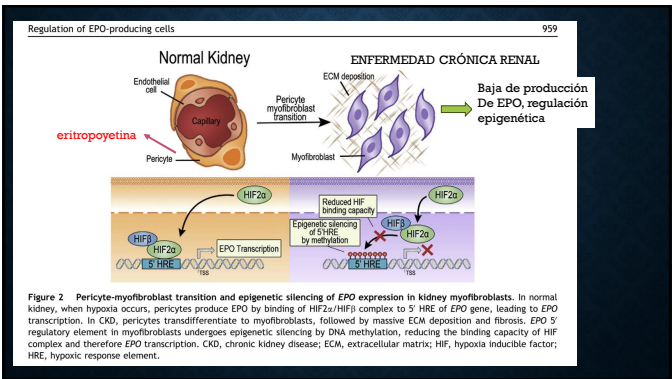
27



28



29



30

PRODUCCIÓN GR

Estímulo: Carga AGT/RA
AND RNS / MO ematita

ESTIMULOS
Permanente: Transferrina
HST, Eritropoietina, Tumor necrosis
De respuesta: Eritropoietina
Inhibidores:
Hiperestrogenismo

NUTRIENTES

HEMOGLOBINA: Fe, MACROELEMENTO

MEMBRANA: aa,
CHO, Lípidos
Vit. B12, Fólico
Fe, Cu Oligoelemento

HIPOCROMIA

POIQUILOCITOSIS
Problemas de membrana
Microcitos

Dr. Guillermo Valdivia©

31

Daily Diet contains 10-20 mg iron

10-20% absorbido

Fe de destrucción GR

TRANSFERRIN (transports iron)

Absorb 1-2 mg iron/day

Lose 1-2 mg iron/day from desquamation of epithelia

75%

10%-20%

5%-15%

Hemoglobin/ Erythropoiesis

Other Processes

FERRITIN (stores iron in liver & heart)

No Physiologic Excretion Mechanism

80% del hierro en el animal está unido a HB

Fig. 1. Normal iron cycle. (From Centers for Disease Control, Hemochromatosis (Iron Storage Disease). Available at: <http://www.cdc.gov/nceh/odh/hemochromatosis/training/index.html>.)

32

Heme iron

FOOD IRON

Nonheme iron

Vit C

Heme transporter

Duodenal cytochrome B

Mucosal ferritin

DMT1

Lost by shedding of epithelial cells

Ferroportin 1

Hephaestin

Portal blood

Liver

Plasma transferrin

Erythroid marrow

Oxidante muy fuerte

Fig. 2. Iron absorption in the duodenum. (From Kumar V, Abbas AK, Fausto N, et al. Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease, 8th Edition. Philadelphia: Elsevier, 2009; with permission.)

Normally, about 25% to 45% of transferrin binding sites are filled (measured as percent transferrin saturation). A single ferritin molecule can store up to 4000 iron atoms. A very small amount of iron is found in plasma as ferritin (12 to 300 ug/L). ferritin is an acute phase

33

T Iron stores

T Erythropoietic Demand

Hypoxia

Inflammation

Hepatocyte

Hepcidin

↓ Intestinal Iron Absorption

↓ Macrophage Iron Release

Fig. 3. Regulation of hepcidin. (From Heeney M, Andrews N. Iron homeostasis and inherited iron overload disorders: an overview. Hematol Oncol Clin of N Am 2004;18(6):1379-403; with permission.)

Hepcidin, a 25-amino-acid peptide secreted predominantly by hepatocytes, is now recognized to be the master regulator of iron homeostasis, linked to innate immunity (inflamación)

The increased hepcidin synthesis is cytokine mediated (predominantly IL-6) and contributes to the development of anemia of inflammation characterized by **hyperferrremia** and anemia despite **adequate iron stores**.

34

Table 1
Indices to differentiate ID, AI, and concurrent AI/IDA

	ID, Iron deficit	AI	AI/IDA
Iron	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓
Transferrin	↑ ↑	↓ ↓	N or ↓
Transferrin sat.	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓
Ferritin	↓ ↓	↑ ↑	N or ↑
Zinc protoporphyrin	↑ ↑	N or ↑	↑ ↑
sTfR	↑ ↑	↓ ↓	↑
sTfR/log ferritin	↑ ↑	↓	↑
Hepcidin	↓ ↓	↑ ↑	N or ↓
C-reactive protein	N	↑ ↑	↑

Data from Heming N, Montravers P, Lasocki S. Iron deficiency in critically ill patients: highlighting the role of hepcidin. Crit Care 2011;15:210-6.

Abbreviations: N, normal; ↑, increased; ↓, decreased.

Anemia of Inflammation (AI) is now the preferred name for the anemia of chronic disease

The hallmark of the disorder is a decrease in serum iron and transferrin saturation in the presence of elevated ferritin. Hepcidin is induced by inflammation . hypoferrremia in the presence of increase iron stores IL-6 is the most important inducer of hepcidin

Median **hepcidin levels** were 80.5 ug/L in IDA and 526.6 ug/L in patients with AI

Perdida/ absorción 64mg/dia / 1-2 mg dia

40% pacientes con inflamación Desarrollan deficiencia

Admond Fe en deficiencia Es benéfico, en AI es contraproducente

35

TRASTORNO	HIERRO SÉRICO	TRANSFERRINA / CAPACIDAD TOTAL DE TRANSPORTE DE HIERRO (TIBC)	CAPACIDAD LIBRE DE TRANSPORTE DE HIERRO (UIBC)	% SATURACIÓN TRANSFERRINA	FERRITINA
Déficit de hierro	Disminuido	Aumentada	Aumentada	Disminuida	Disminuida
Hemocromatosis / Hemosiderosis	Aumentado	Disminuida	Disminuida	Aumentada	Aumentada
Enfermedad crónica	Disminuido	Normal / Disminuida	Disminuida / Normal	Disminuida / Normal	Normal / Aumentada
Anemia hemolítica	Aumentado	Normal / Disminuida	Disminuida / Normal	Aumentada	Aumentada
Anemia sideroblástica	Normal / Aumentado	Normal / Disminuida	Disminuida / Normal	Aumentada	Aumentada
Intoxicación por hierro	Aumentado	Normal	Disminuida	Aumentada	Normal

CAPACIDAD DE FIJACIÓN Total De la transferrina # total de los puntos De unión TRANSFERRINA TOTAL

CAPACIDAD DE FIJACIÓN parcial De Fe La que no está Saturada ug/dl

TRANSFERRINA SATURADA CON Fe

2) hombres 45-70 μmol/l (251-391 μg/dl)

36

Dr. Guillermo Valdivia

6



CLASIFICACION DE LAS ANEMIAS

MECANISMO

• BAJA PRODUCCION

• Tej. Mieloide

• Físicas

• Químicas

• Microbiológicas

• Estímulo

• Eritropoyetina

• Nutrientes

• Membrana celular

• Hemoglobina

• DESTRUCCION

• Intravascular

• Extravascular

• PERDIDA

• Aguda

• Crónica

• Radiaciones

• Cloranfenicol?

• Virus anemia infecciosa equina

• Daño renal severo

• Desnutrición

• Deficiencia de hierro

• Fijación de complemento

• Complejos inmunes

• Traumatismo

• Parásitos

¿ETIOLOGÍAS?

Dr. Guillermo Valdivia©

43

INDICES ERITROCITICOS

WINTROBE HEMÁTICOS

• **VGM** (VCM) **Volumen Globular Medio**

• $(Hto/N^{\circ} GR \text{ millones}) \times 10 \text{ (fl, } \mu^3)$

• **HGM** (HCM) **Hemoglobina Globular media** $(Hb/N^{\circ} \text{ de GR millones}) \times 10 \text{ (pg, } \mu\mu g)$

• **CHGM** (CHCM) **Concentración de Hemoglobina Globular Media (Proporción)**

• $(Hb / Hto) \times 100 \text{ (\%, } \mu\mu g)$

Las UNIDADES se refieren al ERITROCITO PORQUE SON INDICES ERITROCITICOS

Dr. Guillermo Valdivia©

44

CLASIFICACION DE LAS ANEMIAS

MORFOLÓGICA

CHGM

HGM

N

CHGM

HGM

↓

VGM ↑

MACROCITICA

NORMOCROMICA

VGM N

NORMOCITICA

NORMOCROMICA

VGM ↓

MICROCITICA

NORMOCROMICA

MACROCITICA

HIPOCROMICA

NORMOCITICA

HIPOCROMICA

MICROCITICA

HIPOCROMICA

Dr. Guillermo Valdivia©

45

Tabla 1. Resultados del hemograma

REVISTA AVEVA

Tabla 2. Resultados de la bioquímica clínica

Hemograma	Unidades	Resultados	Rango de referencia
Eritrocitos	$\times 10^6 / \mu L$	6,15	5,5-8,5
Hemoglobina	g/dL	13,7	12-18
Hematocrito	%	38	37-55
VCM	fl	69,9	62-77
CHCM	pg	34,1	33-37
HCM	g/dL	22,3	21,5-26,5
Leucocitos	/ μL	12260	6000-17000
Neutrófilos segmentados	%	9195	3000-11500
Bandas	0%	0	0-300
Linfocitos	19%	2329	1000-4800
Monocitos	3%	368	150-1350
Eosinófilos	3%	368	0-1500
Basófilos	0%	0	0-200
Plaquetas	$10^3 / \mu L$	129	200-600

Bioquímica clínica	Unidades	Resultados	Rango de referencia
Creatinina	mg/dL	2,4	0,5-1,5
BUN	mg/dL	56,2	11-28
Coledosterol	mg/dL	274,8	135-270
Glucosa	mg/dL	90,2	65-118
Albumina	g/dL	3,40	2,6-3,3
Proteínas totales	g/dL	6,34	5,4-7,8
Bilirrubina total	mg/dL	0,16	0,1-0,5
FAS	IU/L	14,69	20-156
GGT	IU/L	3	1,2-6,4
CK	IU/L	422	10-150
ALT	IU/L	53	21-102
Calcio	mg/dL	11,4	9-11,3
Potasio	mmol/L	8,8	4,37-5,35
Fosforo	mg/dL	5,39	2,4-4,2
Sodio	mmol/L	123,7	141-152
Cloro	mmol/L	106,6	105-115
Cortisol (basal)	µg/dL	<1,00	0,5-6
Cortisol post-ACTH	µg/dL	<1,00	5,5-17,0

46

Table 2

Selected characteristics of the various in-office hematology instruments

Parameter	IDEXX QBC	Vet Scan HMII Vet Scan HMV	Heska CBC-Diff Heska HemaTrue	Hemavet 950 Hemavet 1700	scil Vet abc scil Vet abc Plus scil Vet Focus 5	IDEXX LaserCyt IDEXX ProCyt
Sample size	~200 µL	50 µL	125 µL	20 µL	12 µL	95 µL LaserCyt 30 µL ProCyt
Microsample mode and amount	Not available	Automated calculations for 1:5 dilution for high values and small volume samples	20 µL True 20 sampling	Not needed, sample volume required very small	Not needed, sample volume required very small	Not available, sample volume required for ProCyt very small
Minimum blood in tube required	~500 µL	~100 µL ~20 µL for dilution	~200 µL ~20 µL for microsampling	~50 µL	~25 µL	0.5 mL (500 µL)
Sample run time	7 minutes	2-3 minutes	57 sec CBC-Diff 55 sec HemaTrue	2 min	1-1.5 min	Results in ~10 min, total time ~15 min for LaserCyt ~2 min ProCyt
Maintenance	Calibration rod daily	Self-cleaning daily Blank for fluidics every 12 hours	Self-cleaning daily	Self-cleaning daily	Self-cleaning daily	No daily maintenance for LaserCyt Cleaning for ProCyt touch button
Data storage	Not available	1000-2000 reports	Large volume	50 reports	300 reports	Large volume
Interaction with data management systems	IDEXX VetLab data management system	VetScan VS2 Analyzer and data management system	Heska data management system	Yes	Yes	IDEXX VetLab data management system

Information obtained from manufacturer websites: IDEXX.com, Abaxis.com, Heska.com, Drew-scientific.com, and scil.com.

47

Características

Sideroblastos anillados

Entropoyesis ineficaz

Niveles aumentados de hierro tisular

Eritrocitos hipocromicos en la sangre

Sideroblastic anemia

IMMATURE & DYSFUNCTIONAL

Causa

Está asociada a una acumulación excesiva de hierro en las mitocondrias de los eritrocitos y a la aparición de sideroblastos en anillo, visibles tras una tinción de hierro.

El aumento ineficaz de la entropoyesis contribuye a un aumento de la absorción de hierro a nivel del tracto gastrointestinal, provocando una sobrecarga de hierro.

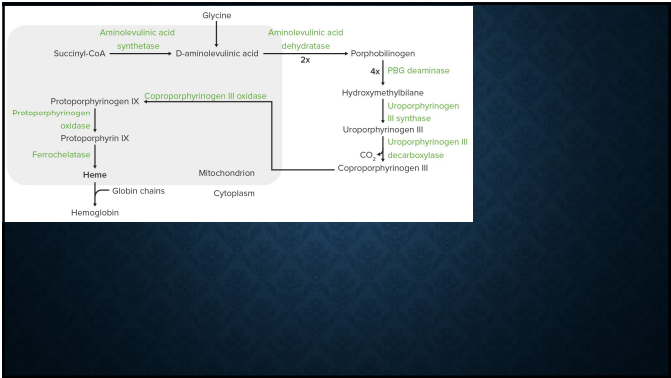
Sideroblastos anillados

Entropoyesis ineficaz

Niveles aumentados de hierro tisular

Eritrocitos hipocromicos en la sangre

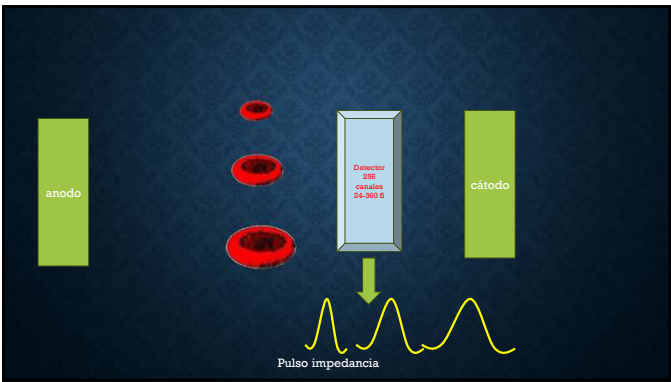
48



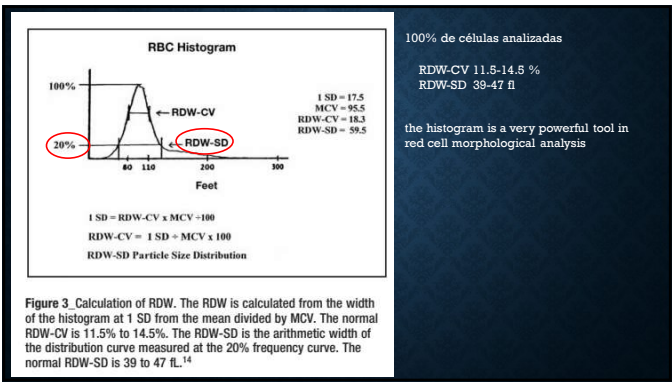
49

Table 1 Analytes included in CBC results from various (vet) clinical chemistry instruments									
Analyte	Vet Scan Hemat		Heska CBC-Hemawet		IDEXx LaserCyte		IDEXx ProCyte		Abbreviations
	HEP	HEP	HEP	HEP	HEP	HEP	HEP	HEP	
HGB	X	X	X	X	X	X	X	X	HGB, hemoglobin; HGB, hemoglobin; MCH, mean corpuscular hemoglobin; MCHC, mean corpuscular hemoglobin concentration; MCV, mean corpuscular volume; MPV, mean platelet volume; PCT, plateletcrit; PDW, platelet distribution width; PLT, platelets; RDW, red cell distribution width
HCT	X	X	X	X	X	X	X	X	HCT, hematocrit
MCV	X	X	X	X	X	X	X	X	MCV, mean corpuscular volume
MCH	X	X	X	X	X	X	X	X	MCH, mean corpuscular hemoglobin
MCHC	X	X	X	X	X	X	X	X	MCHC, mean corpuscular hemoglobin concentration
RDW	X	X	X	X	X	X	X	X	RDW, red cell distribution width
Platelets, %	X	X	X	X	X	X	X	X	Platelets, %
Platelets, count	X	X	X	X	X	X	X	X	Platelets, count
MPV	X	X	X	X	X	X	X	X	MPV, mean platelet volume
PDW	X	X	X	X	X	X	X	X	PDW, platelet distribution width
PCT	X	X	X	X	X	X	X	X	PCT, plateletcrit
WBC	X	X	X	X	X	X	X	X	WBC, white blood cells
Neutrophils, %	X	X	X	X	X	X	X	X	Neutrophils, %
Lymphs, %	X	X	X	X	X	X	X	X	Lymphs, %
Monos, %	X	X	X	X	X	X	X	X	Monos, %
Eos, %	X	X	X	X	X	X	X	X	Eos, %
Baso, %	X	X	X	X	X	X	X	X	Baso, %
Neutrophils, n	X	X	X	X	X	X	X	X	Neutrophils, n
Lymphs, n	X	X	X	X	X	X	X	X	Lymphs, n
Monos, n	X	X	X	X	X	X	X	X	Monos, n
Eos, n	X	X	X	X	X	X	X	X	Eos, n
Baso, n	X	X	X	X	X	X	X	X	Baso, n

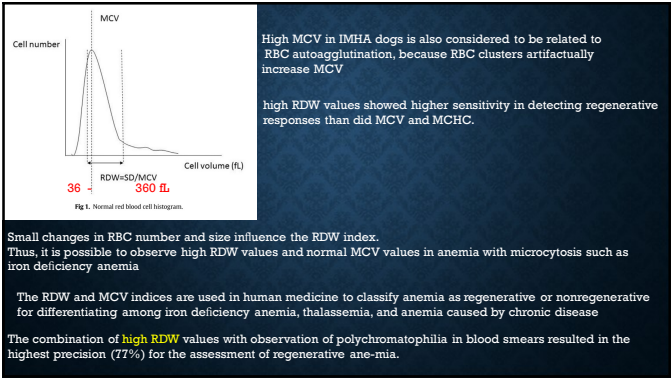
50



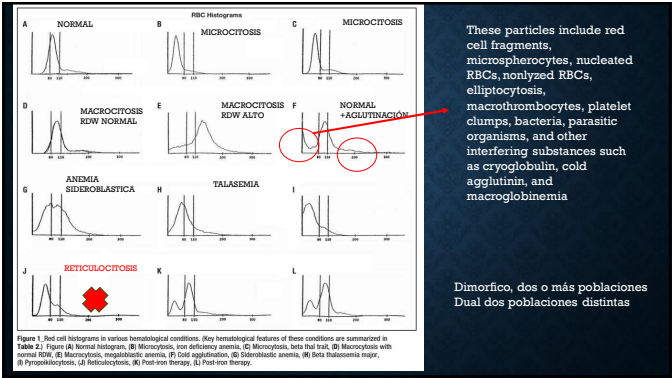
51



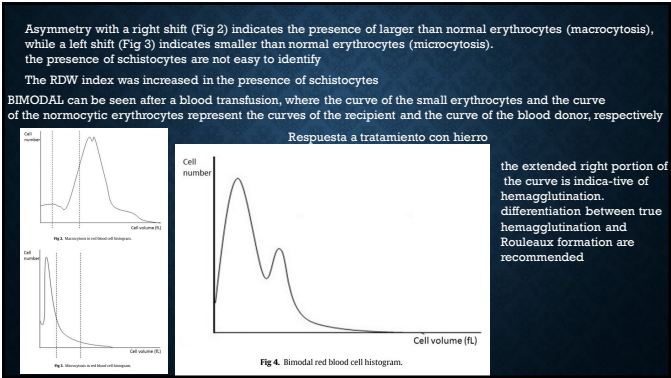
52



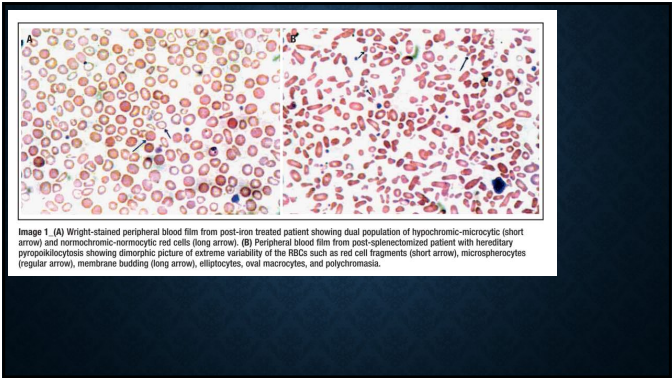
53



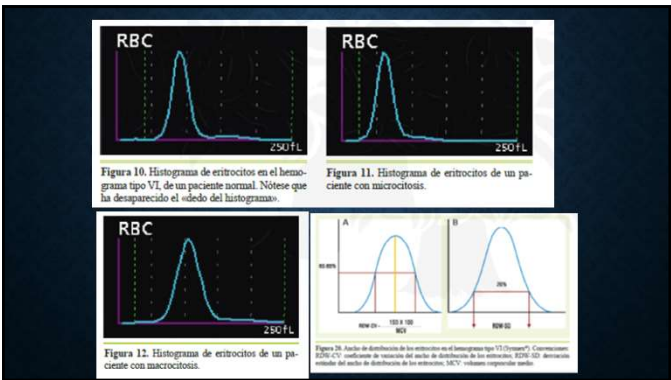
54



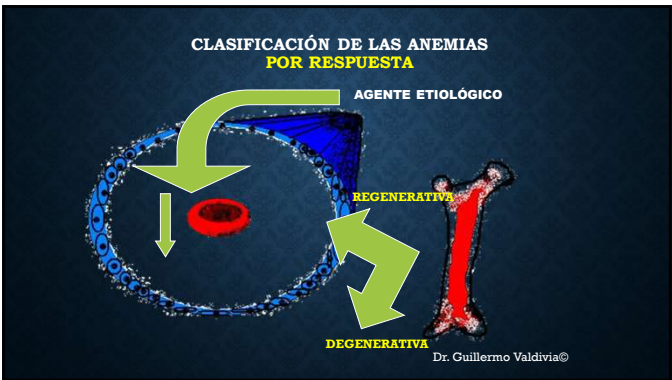
55



56



57



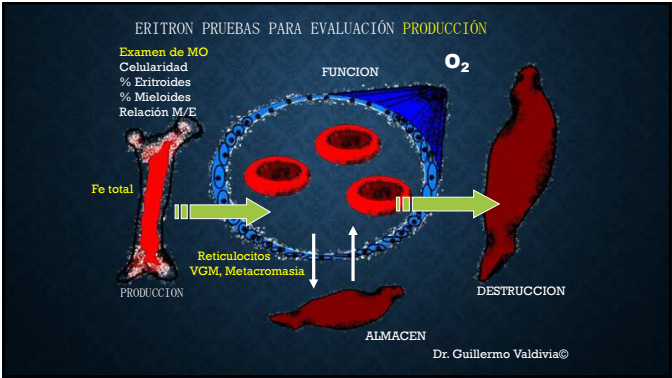
58

REGENERATIVA VS DEGENERATIVA

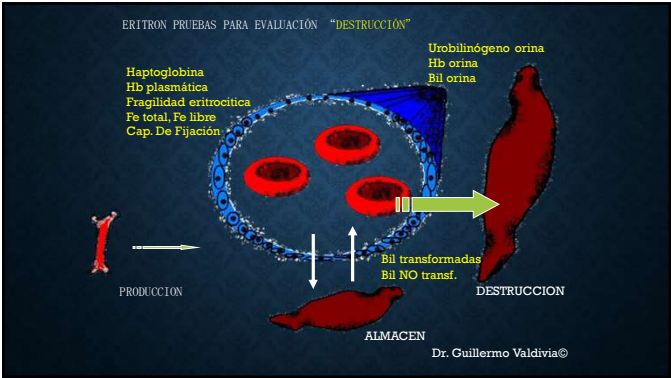
- Reticulocitosis
- Puntiforme, agregados
- Perro: N=1% leve=1-4, moderado=5-20, severo= 21-50%
- Gato: N=0-0.4, L=0-5.2, M=3-4, S=5%
- VGM mayor
- Policromasia, metacromasia, esferocitosis

Dr. Guillermo Valdivia©

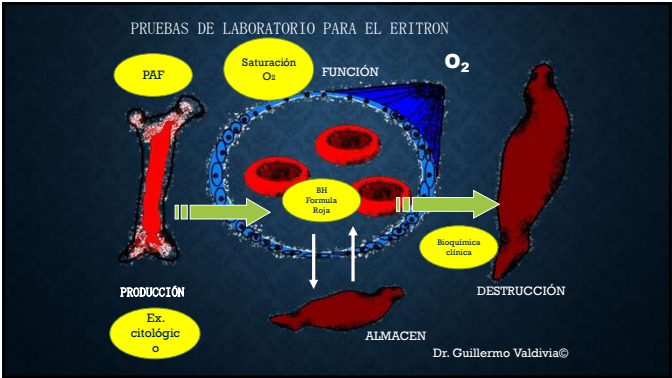
59



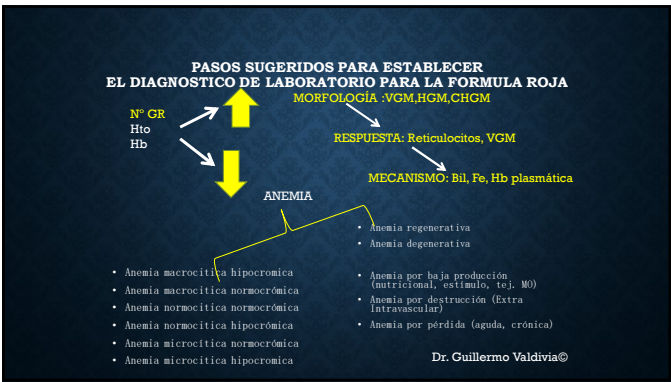
60



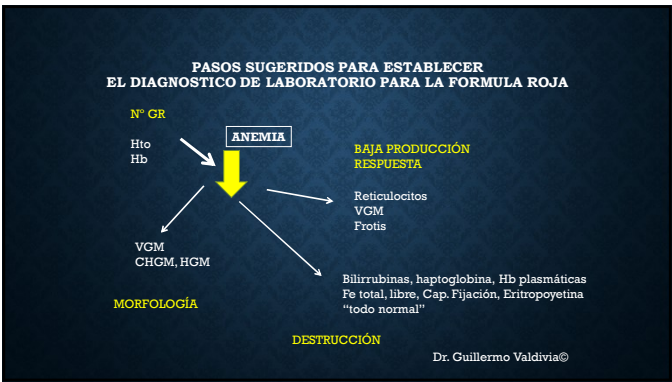
61



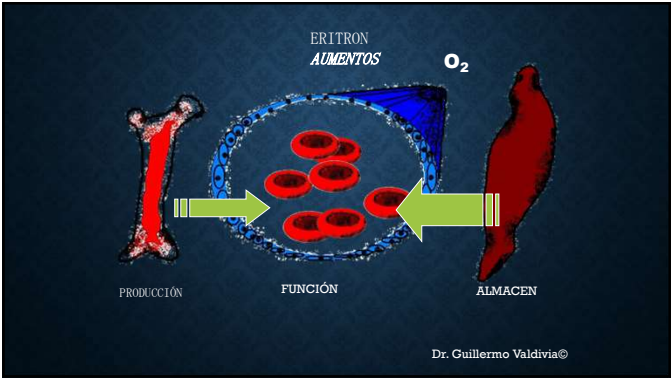
62



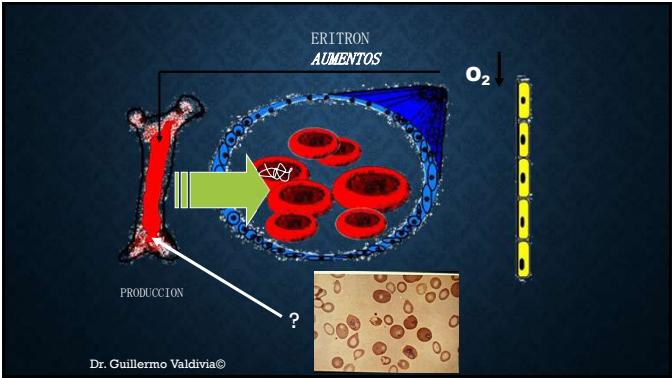
63



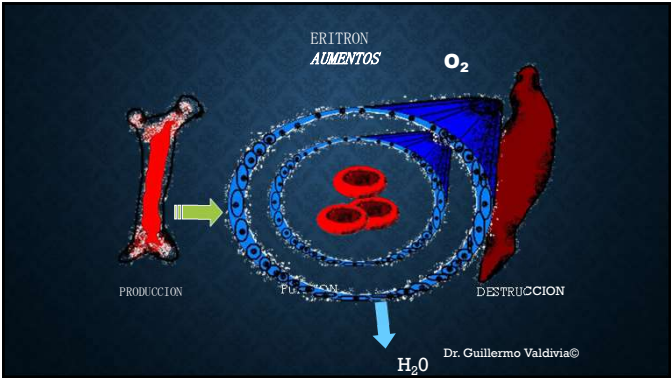
64



65



66



67

POLICITEMIA MECANISMOS

- **AUMENTADA PRODUCCIÓN**
 - Con estímulo
 - Sin estímulo
- **"ENTRADA" DEL ALMACÉN**
 - Contracción esplénica
 - Fisiológica
 - Patológica
- **"SACAR" AGUA DEL VASO SANGUÍNEO**
 - Deshidratación

68

CAUSAS DE AUMENTOS DE GR DENTRO DEL VASO SANGUÍNEO POLICITEMIA (ERITROCITOSIS)

- Relacionado al GR
 - Contracción esplénica
 - Aumento de producción por hipoxia tisular
 - Aumento de producción sin causa
- No tiene que ver el eritrocito
 - Salida de agua del vaso sanguíneo

- **ABSOLUTA**
 - Transitoria
 - Absoluta (Secundaria)
 - Vera (Primaria)
- **RELATIVA**

Dr. Guillermo Valdivia©

69

CAUSAS DE AUMENTOS DE GR DENTRO DEL VASO SANGUÍNEO POLICITEMIA

- Relacionado al GR
 - Contracción esplénica
 - Aumento de producción por hipoxia tisular
 - Aumento de producción sin causa
- No tiene que ver el eritrocito
 - Salida de agua del vaso sanguíneo

Ejercicio, lib. Catecolaminas
Hipoxia alveolar crónica, intox. Nitratos, neumonía, I. Cardíaca
Eritroleucemia

Deshidratación

Dr. Guillermo Valdivia©

70



71

PASOS SUGERIDOS PARA ESTABLECER EL DIAGNOSTICO DE LABORATORIO PARA LA FORMULA ROJA

Nº GR

Hto

Hb

POLICITEMIA

ANEMIA

Reticulocitos

VGM

Proteínas plasmáticas

GR nucleados en el frotis

Policitemia relativa

Policitemia absoluta absoluta (2a)

Policitemia absoluta transitoria

Policitemia absoluta Vera (1a)

N	N	N	N
↑	↑	N	+, +/-
N	N	N	-
↑	↑	N	++

Dr. Guillermo Valdivia©

72

PRODUCCIÓN GR

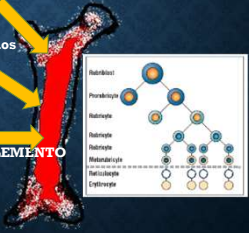
Médula Ósea **ACTIVA**
MO ROJA / MO amarilla

ESTÍMULO

Permanentes:Tiroideas
HST, Eritropoyetina, Estrógenos
De respuesta:Eritropoyetina
Inhibitoria:
Hiperestrogenismo

NUTRIENTES

HEMOGLOBINA: Fe, MACROELEMENTO
MEMBRANA: aa,
CHO, Lípidos
Vit.B12, Fólico
Fe. Oligoelemento



Dr. Guillermo Valdivia©

73

- La anemia de las enfermedades crónicas (AEC), o anemia inflamatoria, es la que aparece en el contexto de un proceso inflamatorio en el cual hay una activación del sistema inmune con liberación de citocinas y elevación de la hepcidina que disminuye el hierro plasmático con parada de la eritropoyesis. La anemia es leve/moderada (hemoglobina entre 8 y 12 g/dL) y suele ser normocítica, normocrómica e hipoproliferativa. Es la segunda anemia más prevalente después de la anemia ferropénica. Las citocinas implicadas son la IL-6, IL-1b, IL-22, los lipopolisacáridos (LPS), el factor de necrosis tumoral alfa (TNFα), el interferón gamma (INFγ) y otras
- proceso inflamatorio sistémico asociado, los pacientes, que en general son mayores, presentan un aumento de los reactantes de fase aguda, tales como una velocidad de sedimentación, proteína C reactiva y otros que, junto con la anemia, dan lugar a todo un cortejo de datos clínicos, más o menos intensos, dependiendo de los niveles de hemoglobina.
- Decreased serum iron, serum transferrin, transferrin saturation, and increased ferritin levels have been found in these patients

74

A target hemoglobin of 10 g/dL has been accepted as a minimum threshold to transfuse since its first proposal in 1942: the 10/30 rule.²¹

risks associated with blood transfusions such as transmission of infections, TRALI, allergic reactions, fluid overload, and immunomodulation

Mortality rates were significantly higher in patients who were transfused versus those who were not. (transfusion for hemoglobin <7 g/dL to maintain target hemoglobin of 7–9.0 g/dL) transfusion for hemoglobin <10 g/dL to maintain target hemoglobin 10–12 g/dL

C-reactive protein (CRP), serum ferritin, sTfR/log ferritin ratios, and hepcidin levels to make a decision regarding use of iron

75

Dr. Guillermo Valdivia

13