LECTURA CORRECTA DE HEMOGRAMA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

M.C. Carla Moore Delgado

Hematóloga pediatra

Instituto Nacional de Salud del Niño – San Borja

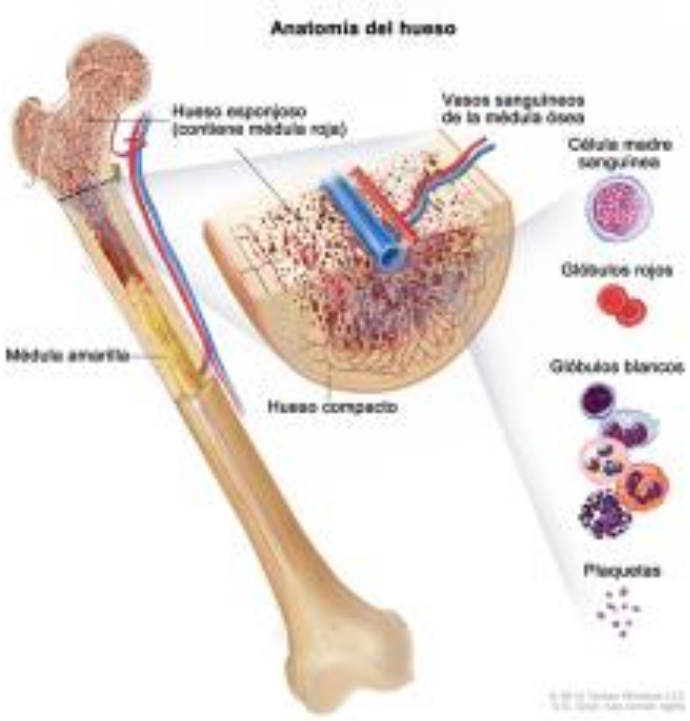
My Child Matters
An initiative of the Sanofi Espoir Foundation

HOPPE

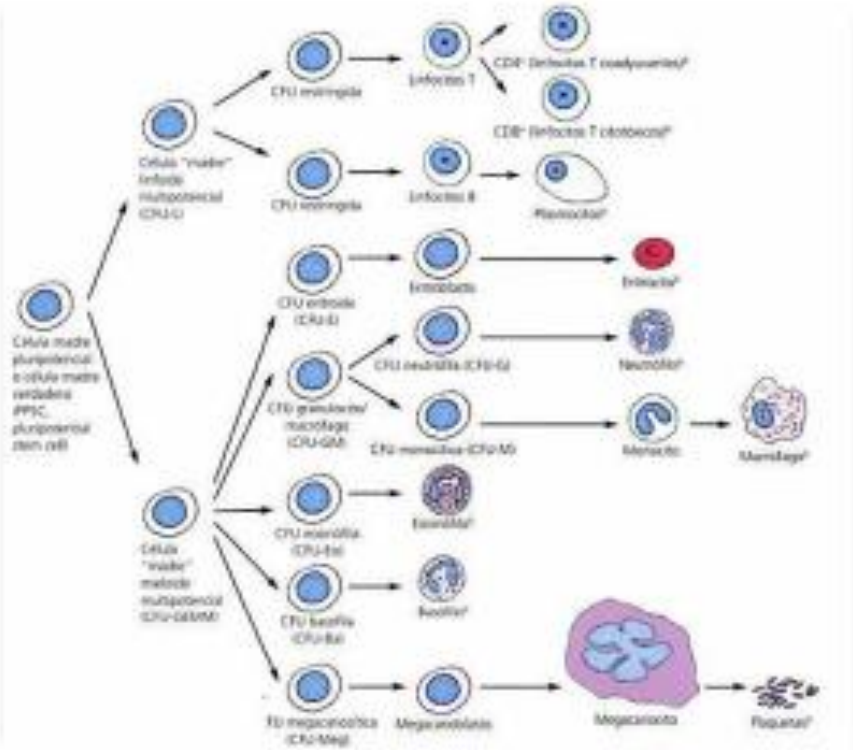
SPOM
SOCIEDAD PERUANA DE ONCOLOGÍA MÉDICA

COLEGIO MEDICO DEL PERU

Hematopoyesis



HEMATOPOYESIS



Torret, M. Interpretación del hemograma y las pruebas de coagulación. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 9° Curso de actualización en pediatría. 2012.

García, F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Revista de Sanidad Militar. México. Número 65. 2011. p 294-300.

Introducción

- El hemograma, con todos sus parámetros, que se analizan según su normalidad o patología, pueden detectar posibles trastornos que ayudarán al diagnóstico de diversas patologías.
- Como todas las herramientas que podemos usar en medicina, se debe utilizar de forma racional, selectivamente y para beneficio del niño. Plantearemos su realización en pacientes ambulatorios cuando haya sintomatología que lo justifique, si hay sospecha de enfermedades hematológicas o infecciosas o para monitorización de respuesta de algunos tratamientos.

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitária Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Los analizadores automáticos permiten cuantificar, con un elevado grado de fiabilidad, los principales parámetros hematológicos. Sin embargo, el ojo humano sigue siendo imprescindible para detectar una buena parte de las alteraciones morfológicas que aparecen al observar una extensión de sangre periférica.

Canal de eritrocitos	Canal de leucocitos	Canal diferencial
⬇	⬇	⬇
Recuento de eritrocitos y Plaquetas	Recuento de leucocitos y medición de hemoglobina	Análisis diferencial de leucocitos

Cortesia bioq. Romina Vanesa Garcia1º Jornadas de bioquimica pediatrica hospitalaria

Serie Roja

- La principal función es transportar mediante la hemoglobina el oxígeno a los tejidos.
- **Recuento de -hematíes (He)**
- Se expresa He x 10ª 12 /L. La vida media es de 120 días. Se encuentra aumentado en número (poliglobulia) en las cardiopatías, habitantes de grandes alturas, en estados de deshidratación.
- **Hemoglobina (Hb)**
- Es una ferroproteína situada en el interior de los hematíes, encargada del transporte de oxígeno hacia los tejidos. Es el mejor parámetro para valorar la anemia, aunque la cifra de eritrocitos sea normal o incluso elevada. Se expresa en g/dL de sangre. En los casos de anemia estará disminuida y en la poliglobulia estará elevada.
- **Hematocrito (Hto)**
- Es el volumen de elementos formes (hematíes) en relación a la cantidad de plasma. Se expresa en L/L. Se encontrará aumentado en las poliglobulias,

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Serie Roja

- **ÍNDICES ERITROCITARIOS DE WINTROBE**

Partiendo de la Hb, He y Hto se calculan una serie de índices útiles en la práctica clínica.

- **Volumen corpuscular medio (VCM)**

Se calcula a partir del Hto y del número de hematíes (VCM = Hto x 1.000/ He). Se expresa en fl (fentolitro). Un VCM elevado indica macrocitosis (hematíes grandes), siendo el caso de anemias megaloblásticas, anemias hemolíticas y en hepatopatías.. En las microcitosis (hematíes pequeños), los valores están disminuidos, como en anemias ferropénicas y en talasemias.

- **Hemoglobina corpuscular media (HCM)**

Se calcula a partir de la hemoglobina y del número de hematíes (HCM = Hb/He). Se expresa en pg (picogramo). Se correlaciona con el VCM, ya que informa del contenido medio de hemoglobina de cada hematíe, por este motivo, estará alterado en los mismos casos.

Anemia Microcítica	Anemia Macrocítica
VCM ↓ HCM ↓	VCM ↑ HCM ↑

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Serie Roja

- **Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)**

Indica la concentración de hemoglobina por el total de masa de He (CHCM = Hb/Hto). Se expresa en g/dL, siendo los parámetros de normalidad 33 ± 2 g/dL. Valores aumentados (hipercromía) se observan exclusivamente en la esferocitosis. Valores disminuidos indican hipocromía, como en el caso de las anemias ferropénicas.

- **RDW O Amplitud de distribución del volumen eritrocitario (ADE)**
- Coeficiente de variación de la distribución del tamaño/volumen de los eritrocitos: anisocitosis.
- Se expresa en porcentajes.

Valores elevados: considerar anormal.

- Principalmente refleja alteraciones nutricionales:
  - VCM ELEVADO/RDW ELEVADO: DEF. AC. FÓLICO/VIT. B12
  - VCM BAJO/RDW ELEVADO: FERROPENIA

Serie Roja

Tabla I. Valores normales de la serie roja en la edad pediátrica

Edad	Hb (g/dl)	Hto (%)	VCM (fl)	HCM (pg)	ADE (%)
Recién nacido	14,0-19,0	42-60	98-118	–	–
1 mes	10,2-18,2	29-41	86-124	29-36	–
6 meses	10,1-12,9	34-40	74-108	25-35	10,8-14,2
1 año	10,7-13,1	35-42	74-86	25-31	11,6-15,6
5 años	10,7-14,7	35-42	75-87	25-33	11,6-14,0
6-11 años	11,8-14,6	35-47	77-91	25-33	11,6-14,0
12-15 años	11,7-16,0	35-48	77-95	25-33	11,6-14,0

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Reticulocitos

Son eritrocitos jóvenes o inmaduros (contienen retículo endoplásmico).

Sus valores traducen la actividad de reposición de la médula ósea (regeneración).

Se expresan en valor relativo (%), o absoluto (reticulocitos/mm^3).

El valor normal 55 $\pm$ 20 x 10^9/L (1 $\pm$ 0,5%)

Torret, M. Interpretación del hemograma y las pruebas de coagulación. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 9° Curso de actualización en pediatría. 2012.
García, F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Revista de Sanidad Militar. México. Número 65. 2011. p 294-300.

ERITROCITOS ANORMALES

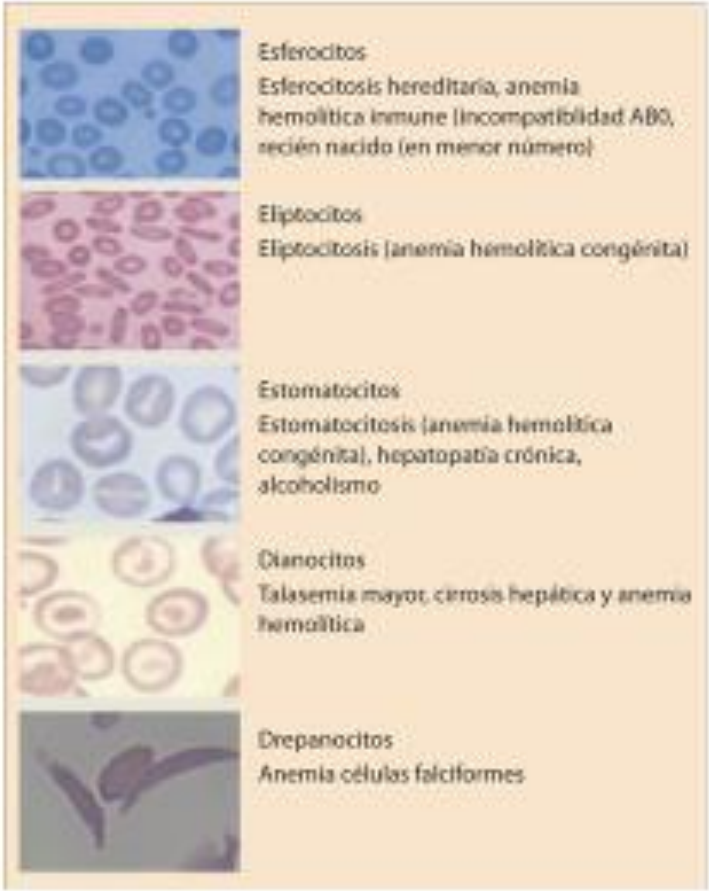
Poiquilocitosis: variación en la forma del eritrocito.

Anisocitosis: variación en el tamaño del eritrocito.

- Macrocitos
- Microcitos

Toret, M. Interpretación del hemograma y las pruebas de coagulación. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 9° Curso de actualización en pediatría. 2012.
García, F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Revista de Sanidad Militar. México. Número 65. 2011. p 294-300.

Morfología de los hematíes



- Los eritrocitos normales son discos bicóncavos fácilmente deformables. La morfología de estos, ya sea por tamaño o forma, nos permite diagnosticar anemias, así como patologías que conllevan alteración de la membrana del hematíe .

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Morfología de los hematies

Los corpúsculos de Howell-Jolly son restos de núcleo del eritroblasto que normalmente el bazo se encarga de eliminar. Por este motivo, se encuentran en los esplenectomizados, anesplénicos y en los afectos de anemia hemolítica (Fig. 2). En pacientes afectos de malaria, puede observarse el protozoo (plasmodium) en el frotis de sangre periférica (Fig. 3).

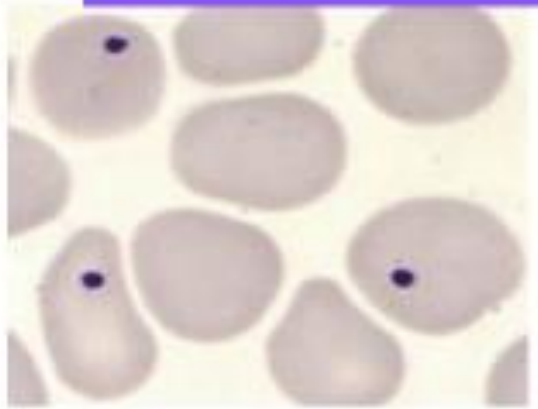


Figura 2. Corpúsculos de Howell-Jolly

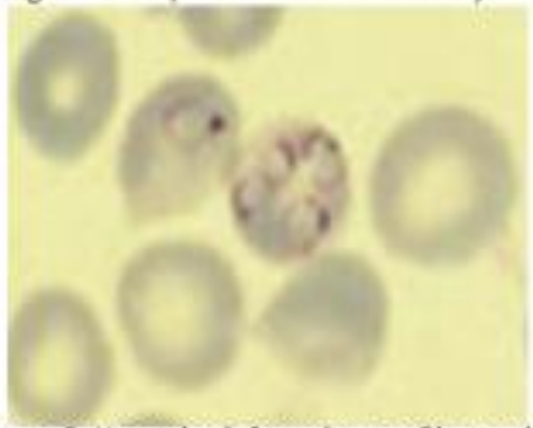


Figura 3. Hematies infectados por Plasmodium.

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Leucocitos

Los leucocitos son células presentes en sangre cuya función es la defensa del organismo frente a las agresiones del medio externo. Su estudio nos ayudará principalmente al diagnóstico de los procesos hematológicos e infecciosos.

- **Recuento de leucocitos (Le)**

Se expresa en Le x 10 a la 9/L, siendo los valores normales de 4 a 10 x 109/L (Tabla II). Se denomina leucopenia cuando se encuentran cifras inferiores a 4 x 109/L y leucocitosis a cifras superiores a 10-12 x 109/L.

La vida media de los leucocitos es de seis a siete horas; por tanto, una fórmula leucocitaria puede variar completamente en este período.

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Tabla II. Valores de normalidad de los principales parámetros de la serie

	Leucocitos[a]		Neutrófilos[b]		Linfocitos	
Edad	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango
Recién nacido	18,0	9,0-30,0	4,0	2,0-6,0	4,2	2,0-7,3
2 semanas	12,0	5,0-21,0	3,6	1,8-5,4	4,2	2,0-7,3
6 meses	11,9	6,0-17,5	3,8	1,0-8,5	4,2	2,0-7,3
1 año	11,4	6,0-17,5	3,5	1,5-8,5	7,0	4,0-10,5
4 años	9,1	5,5-15,5	3,8	1,5-8,5	4,5	2,0-8,0
8 años	8,3	4,5-13,5	4,4	1,5-8,0	3,3	1,5-6,8
10 años	8,1	4,5-13,5	4,4	1,8-8,0	3,1	1,5-6,5
Adulto	7,4	4,5-11,0	4,4	1,8-7,7	2,5	1,0-4,8

a: número de leucocitos expresado en x 10^3/L; b: el número de neutrófilos incluye cayados y segmentados. En los primeros días de vida también mielocitos y metamielocitos. Adaptado de: Dallman PR[3].

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Formula leucocitaria

- Nos permite cuantificar los diferentes tipos de leucocitos (neutrófilos, linfocitos, basófilos, eosinófilos y monocitos). Normalmente, se expresa en porcentaje, aunque los valores absolutos (x 10 a la 9/L) son más precisos.
- La presencia de neutrófilos jóvenes se conoce como desviación a la izquierda y puede indicar la presencia de una infección bacteriana.
- La eosinofilia relativa es el ascenso de eosinófilos superior al 5%. Se encuentra en: parasitosis, hidatidosis, paludismo, patología alérgica o en el tratamiento con citostáticos.
- Basofilos : aumentado en alergias , parasitos , sd mieloproliferativos .
- En la monocitosis relativa encontramos valores superiores al 10%. Se halla siempre en la aplasia medular, tratamiento con citostáticos y en la mononucleosis infecciosa.
- La linfocitosis fisiológica del lactante y el niño pequeño.
- La linfocitosis en niños , puede indicar infección vírica, y en caso sean inmaduros y aberrantes , será necesario descartar un problema oncohematologico .

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

NEUTROFILIA

- Infecciones bacterianas
- Enfermedades inflamatorias crónicas
- Grandes quemados
- Fármacos: corticoides

Torret, M. Interpretación del hemograma y las pruebas de coagulación. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 9° Curso de actualización en pediatría. 2012.
García, F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Revista de Sanidad Militar. México. Número 65. 2011. p 294-300

Linfocitosis relativa (Leu NL con neutropenia); es más frecuente.

- Infecciones víricas
- Infecciones bacterianas subagudas/crónicas
- Enfermedades autoinmunes
- Enfermedad inflamatoria intestinal
- Post vacunación
- Fármacos

Tornet, M. Interpretación del hemograma y las pruebas de coagulación. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 9° Curso de actualización en pediatría. 2012.

García, F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Revista de Sanidad Militar. México. Número 65. 2011. p 294-300.

Serie plaquetaria

La función de las plaquetas es la hemostasia primaria, ayudando a la formación del tapón hemostático plaquetario.

- **Recuento de plaquetas (PLT)**

Se expresan en PTL x 10 a la 9/L. Los valores normales oscilan entre 150-400 x 10 a la 9/L, siendo normales cifras hasta 500 x 10 a la 9/L en niños. La vida media es de 8 a 11 días. Un número de plaquetas inferior a 100 x 10ª la 9/L se denomina trombocitopenia y un valor superior a 400 x 10ª la 9/L trombocitosis. Se resumen las principales causas en la tabla III.

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

SERIE PLAQUETARIA

- Aumentado: plaquetas jóvenes (trombocitopenias inmunes) o en algunas trombopatías.
- Disminuido: tromocitopenia congénita

Toret, M. Interpretación del hemograma y las pruebas de coagulación. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 9° Curso de actualización en pediatría. 2012.
García, F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Revista de Sanidad Militar. México. Número 65. 2011. p 294-300.

TROMBOCITOPENIA

Recuento de plaquetas < 150 x 109/L.

Descartar "pseudotrombocitopenia EDTA dependiente"

Clínica: depende de los valores, generalmente hemorragias mucocutáneas.

- <20 x 109/L: hemorragias espontáneas
- >50-60 x 109/L: asintomáticas.

Clasificación según mecanismo de producción:

- Centrales: disminución de la producción
- Periféricas: aumento en la destrucción o consumo

Torret, M. Interpretación del hemograma y las pruebas de coagulación. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 9° Curso de actualización en pediatría. 2012.
Garcia, F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Revista de Sanidad Militar. México. Número 65. 2011. p 294-300.

My Child Matters An initiative of the Sanofi Espoir Foundation
HOPPE
SPOM SOCIEDAD PERUANA DE ONCOLOGÍA MÉDICA

TROMBOCITOSIS

Cifra de plaquetas > 450 x 109/L.

Cuando son > 600 × 109/L de forma mantenida, se debe iniciar un estudio diagnóstico.

Un tercio de las plaquetas son secuestradas por el bazo pudiendo ser liberadas en situación de estrés hemostático.

Etiología:

- Primaria: proliferación de megacariocitos
- Secundaria
  - Infecciones
  - Ferropenia
  - Fármacos
  - Enfermedad inflamatoria
  - Hemorragia aguda

Torret, M. Interpretación del hemograma y las pruebas de coagulación. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 9° Curso de actualización en pediatría. 2012.
García, F. Utilidad de la biometría hemática en la práctica clínica. Revista de Sanidad Militar. México. Número 65. 2011. p 294-300.

SERIE PLAQUETARIA

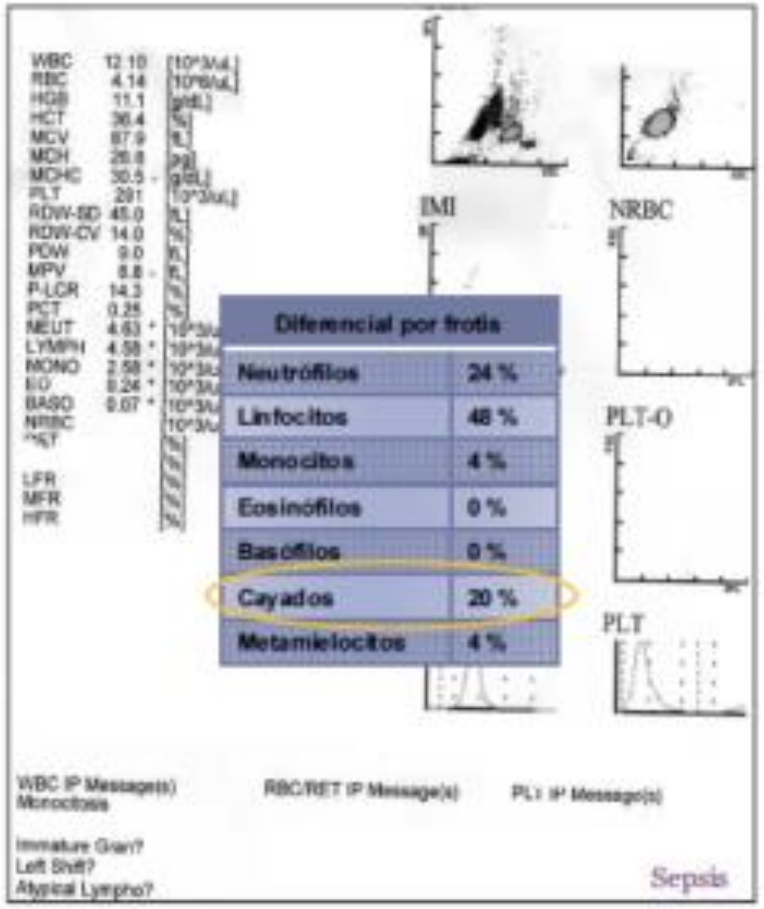
Tabla III. Causas de trombopenia y trombocitosis
Trombopenia
• Virus: parvovirus, HIV, EBV, hepatitis, sarampión
• Bacterianas, protozoos (leishmania, toxoplasmosis)
• Tóxicos y fármacos
• Autoinmune
• Leucosis
• Enf. hereditarias: Bernard-Soulier, Wiskott-Aldrich, aplasia de radio, May-Hegglin
Trombocitosis
• Virus
• Ferropenia
• Neoplasias
• Trombocitosis esencial
• Esplenectomizados
• Tras hemorragia masiva
• Fase recuperación de la aplasia
• Síndrome nefrótico
• Enfermedad Kawasaki
• Artritis reumatoide

M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona

Afectación simultánea de varias series
Pancitopenia

La pancitopenia es un trastorno en la formación de las tres series hematopoyéticas en la medula ósea y que se traduce en el hemograma por un descenso de éstas. En estos casos requiere estudios adicionales para determinar la causa .

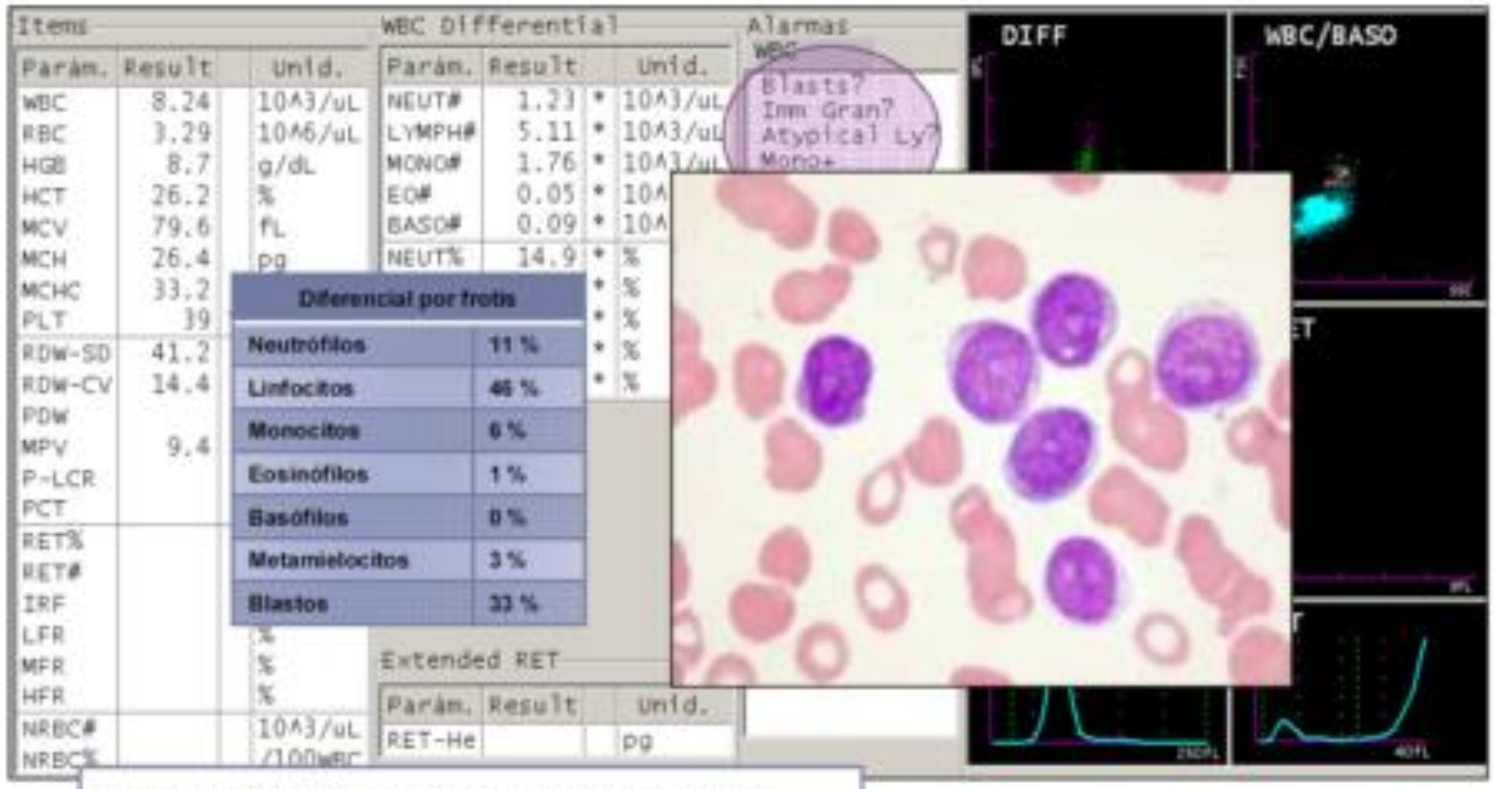
M. Melo Valls*, T. Murciano Carrillo** Servicio de Oncohematología Pediátrica. **Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporació sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona



Ejemplos

Cortesía bioq. Romina Vanessa García1° Jornadas de bioquímica pediatrica hospitalaria

Ejemplos



Paciente femenino de 2 años y 9 meses de edad, que ingresa con diagnóstico de tumoración orbitaria.

Cortesia bioq. Romina Vanesa Garcia1º Jornadas de bioquimica pediatrica hospitalaria

El extendido de sangre periférica continúa siendo la única herramienta que permite verificar los resultados generados por los autoanalizadores, al brindar información que estos hasta el día de hoy son incapaces de proveer, como la identificación de células inmaduras, anormales o atípicas, las anomalías morfológicas de la serie roja y las interferencias en el recuento de plaquetas.

Cortesia bioq. Romina Vanesa Garcia1º Jornadas de bioquimica pediatrica hospitalaria

GRACIAS