

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIOLÓGO

INFORME DE ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

"Realización de pruebas especiales en el área de Hemato-Oncología del INCMNSZ".

PERTENECE AL PROYECTO GENÉRICO:

"Evaluación de productos relacionados con la salud".

Alumna: Hilda Elizeth Hernández Juárez

Matrícula: 207323419

Asesor(es):

Asesor interno: M. en C. Francisco López Naranjo

Asesora externa: Q.F.B. Olga Verónica Barrales Benítez

Lugar de realización: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Fecha de inicio y terminación: 03-October-2011 al 30-Abril-2012

JUNIO, 2012

ÍNDICE

	Página
Origen de las pruebas hematológicas	3
Descripción general	5
Material y equipo necesario para trabajar	6
Bioseguridad en el laboratorio de hematología	7
Normatividad vigente	8
Definición de oncología	9
Definición de hematología	9
Introducción	10
Marco teórico	11
Objetivos	14
Desarrollo experimental	15
Intervalos de referencia	18
Trastornos hematológicos atendidos en el Instituto	19
Resultados	29
Objetivos y metas alcanzados	30
Conclusiones	31
Glosario de términos médicos y científicos	32
Referencias bibliográficas	36
Anexos	38
Vo. Bo. del contenido académico	42
Resumen	44

ORIGEN DE LAS PRUEBAS HEMATOLÓGICAS

La sangre ha ocupado un lugar muy especial en la historia de la humanidad. Desde los tiempos remotos se le ha otorgado una vital importancia y un místico concepto. Conocer de que está hecha la sangre y cuáles son los beneficios que su componentes prestan a la vida fue una interrogante que estimuló por siglos la curiosidad de los investigadores.

De ser uno más de los cuatro humores básicos que conforman la materia viva, de acuerdo con la medicina antigua, la sangre se transformó, a partir del siglo XVII, en una mezcla de fluidos y partículas diversas, movidas incesantemente por la acción del corazón.

Una vez conocido el aspecto iatromecánico de la circulación sanguínea, los investigadores abordaron el problema de la composición de la sangre, empleando las nuevas herramientas científicas de observación, experimentación y medición aparecidas a partir del barroco, como el microscopio, los aparatos de cuantificación, los colorantes y los reactivos químicos.

Durante el siglo XVII se descubrieron los eritrocitos y el carácter metálico de la sangre al detectar en ella partículas de hierro.

En el siglo XVIII se agregaron los leucocitos y casi un siglo después, las plaquetas.

Una vez que se comprendió que los elementos de la sangre son células de generación y concentración constantes, los investigadores se dedicaron a la observación detallada de sus características individuales, para lo que se probaron diversas maneras de obtenerlas y distinguir las de las demás con el fin de clasificarlas.

La obra de Paul Ehrlich (1854-1915) da inicio al estudio morfológico de las células hemáticas mediante la tinción. Clasificó las anilinas como basófilas y acidófilas. Los radicales ácidos como la fucsina, safranina y el cafe Bismarck se combinaban con los iones hidroxilo en el interior de las células, y los colorantes básicos como la eosina, benzalina y negrosina se combinaban con los iones hidrógeno. Ehrlich encontró que las sales neutras como el ácido pícrico y la rosanilina tenían afinidad por la mayoría de los gránulos de los leucocitos.

En 1880 introdujo los términos *acidófilo*, *neutrófilo* y *basófilo*; posteriormente, el término *eosinófilo* sustituyó al término *acidófilo*. De acuerdo con las características del núcleo, dividió a las células hemáticas en linfocitos, mononucleares grandes (linfocitos grandes), mononucleares grandes de núcleo dentado (con muesca), llamados *monocitos* algún tiempo después, y células con núcleo polimorfo con gránulos neutrofílicos, acidofílicos o basofílicos.

En 1891 publicó un método para fijar los extendidos de sangre sobre el vidrio y la manera de teñirlos, que fue decisivo para descubrir todo un mundo de detalles en el interior de las células hemáticas. Ehrlich también describió las células granulares de los tejidos, a las que llamó *mastocitos* (células rellenas) y desarrolló el concepto del origen dual de las células hemáticas a partir del tejido mieloide y del tejido linfoide.

En 1898 publicó un libro sobre anemias, que era un resumen de sus estudios acerca de la morfología normal y patológica de las células sanguíneas, y de la interpretación de la leucopenia y leucocitosis.

Las aportaciones de Ehrlich impulsaron el desarrollo de la clínica hematológica apoyada en el diagnóstico morfológico y se pudieron plantear tratamientos dirigidos a las células enfermas.

En poco tiempo los descubrimientos de Ehrlich llamaron la atención y pronto aparecieron variaciones sobre su idea y se desarrollaron las tinciones panópticas para observar las células hemáticas con mayor detalle.

Dimitri Leonidowitsch Romanovsky (1861-1921), profesor en San Petersburgo, dio a conocer su método en 1891, seguido por los colorantes de Richard May (1863-1936), de Munich, en 1902 (colorante de May-Grünwald); Gustav Giemsa (1867- 1948), de Hamburgo, en 1905; y, finalmente, el método del patólogo James Homer Wright (1869-1938), de Boston, en 1906.

Durante más de un siglo, estos dos últimos métodos son los que se han empleado con mayor frecuencia.

Al iniciarse el siglo XX se conocía el origen y la morfología de las células de la sangre, así como la variación que surgen durante algunas enfermedades y se habían desarrollado las bases del laboratorio clínico, de la clínica hematológica y de algunos procedimientos clínicos.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Importancia del extendido de frotis sanguíneo

- Para saber el estado hematológico del paciente.
- Orientación para el tratamiento.
- Indicador de los efectos nocivos de la quimioterapia y radioterapia.
- Hacer un Dx presuntivo de algunos síndromes y anemias
- Confirmar el recuento de leucocitos, plaquetas y células normales.

Criterios que deben ser observados y cuantificados

GLÓBULOS ROJOS	{	Color Tamaño Forma
GLÓBULOS BLANCOS	{	Tamaño Forma Granulación Lobulaciones (segmentaciones del núcleo) Relación núcleo-citoplasma Maduración
PLAQUETAS	{	Tamaño Forma Agrupaciones

MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO PARA TRABAJAR

Equipo:

- ❖ Contador de células de ocho teclas
- ❖ Cronómetro
- ❖ Microscopio binocular de campo claro
- ❖ Cámara de Newbauer
- ❖ Agitador para muestras
- ❖ Gradillas
- ❖ Equipo para cuenta automática de células sanguíneas. (Sustitución opcional de contadores manuales).

Materiales:

- ❖ Portaobjetos
- ❖ Cubreobjetos
- ❖ Guantes de látex
- ❖ Aceite de inmersión
- ❖ Papel absorbente
- ❖ Gasas estériles
- ❖ Resina especial para montaje
- ❖ Marcadores

BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE HEMATOLOGÍA

La bioseguridad se ha definido como el conjunto de medidas preventivas destinadas a reducir o eliminar los riesgos por exposición a agentes biológicos, físicos o químicos por parte del personal del laboratorio clínico.

El riesgo de infección está referido primariamente a la contaminación de las manos o mucosas (bucal, ocular y nasal) con sangre o fluidos corporales de personas infectadas mediante punción con objetos filosos, salpicaduras o aerosoles.

Los riesgos de infección subsiguiente a un accidente por punción percutánea con una aguja con sangre contaminada varía entre microorganismos o virus tales como el virus de hepatitis o VIH.

Las prácticas seguras de trabajo son la única protección prevenible con que se cuenta por el momento contra el riesgo de infecciones con enfermedades transmitidas por la sangre. De ahí que poner en práctica las normas de bioseguridad signifique tomar conciencia de la propia salud así como de la consideración de la salud de los demás.

Precauciones universales de trabajo

1. Asumir que la sangre, los fluidos corporales que contengan sangre, tejidos y algunos líquidos corporales **SON POTENCIALMENTE INFECCIOSOS**.
2. Las puertas de los laboratorios deberán estar cerradas y el acceso al mismo deberá estar restringido únicamente al personal debidamente entrenado.
3. El laboratorio deberá ser mantenidos limpio, ordenado y libre de materiales extraños.
4. No se permitirá comer, beber, fumar y/o almacenar comidas así como el uso de cualquier otro objeto personal (Ej. joyas, cosméticos, celulares, cigarrillos, etc.) dentro del área de trabajo.
5. Lavarse las manos cuando la contaminación sea visible; después de quitarse los guantes y otro equipo de protección; después de terminar el trabajo; antes de comer, beber o fumar, y antes de otras actividades fuera del laboratorio.
6. Usar bata o uniforme dentro del laboratorio. Esta ropa protectora deberá ser quitada inmediatamente antes de abandonar el área de trabajo.

7. Antes de iniciar el trabajo asegúrese que la piel de sus manos no presente cortes, raspones y otras lastimaduras, en caso que así sea, cubrir la herida de manera conveniente antes de colocarse los guantes.
8. Usar guantes de látex de buena calidad para todo manejo de material biológico.
9. Cambiar los guantes de látex toda vez que hayan sido contaminados, lavarse las manos y ponerse guantes limpios.
10. NO tocar los ojos, nariz o piel con las manos enguantadas.
11. El uso de agujas, jeringas y cualquier otro instrumento similar deberá ser restringido a su uso indispensable. Las agujas y otros elementos punzantes deberán ser descartados en un recipiente resistente y exclusivo para ese fin. Se deberán evitar los intentos de re-introducir directamente las agujas descartadas en sus capuchones.

NORMATIVIDAD VIGENTE

Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000.

Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.

Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA3-2011

Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos.

Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995

Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que prestan atención médica.

Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993.

Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998,

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas

DEFINICIÓN DE ONCOLOGÍA

Se conoce como oncología a la especialidad médica que se especializa en el análisis y el tratamiento de tumores tanto benignos como malignos. El concepto posee su origen en la lengua griega y está compuesto por los vocablos *onkos* (traducido como “masa”, “tumor”) y *logos* (en español, “estudio”).

La oncología, por lo tanto, se encarga de detectar, combatir y controlar el cáncer. Por otra parte, la oncología se ocupa de ofrecer cuidados paliativos a quienes padecen enfermedades terminales, indaga sobre las cuestiones éticas asociadas a la atención de los individuos con cáncer y aborda los exámenes genéticos focalizados en la detección de tumores

DEFINICIÓN DE HEMATOLOGÍA

La Hematología es la especialidad médica que se dedica al tratamiento de los pacientes con enfermedades hematológicas, para ello se encarga del estudio e investigación de la sangre y los órganos hematopoyéticos (médula ósea, ganglios linfáticos, bazo) tanto sanos como enfermos. Las enfermedades hematológicas afectan la producción de sangre y sus componentes, como los glóbulos rojos, la hemoglobina, las proteínas plasmáticas, el mecanismo de coagulación (hemostasia), por lo que adquieren particular importancia en procesos como el crecimiento y desarrollo y el embarazo.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades hematológicas representan un importante problema de salud pública en México, donde cada año mueren unas seis mil personas a causa de leucemia y otras enfermedades de la sangre. Así lo indican datos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Salvador Zubirán, de la Secretaría de Salud. Dr. Eucario León, coordinador del Programa de Trasplantes de Médula Ósea del departamento de Hematología y Oncología, manifestó que estas enfermedades surgen cuando la médula ósea, responsable de la producción de sangre, sufre transformaciones malignas. Estas degeneran en el desarrollo de leucemias agudas y crónicas, síndrome mielodisplásico (MDS en inglés) o anemia aplásica (AA), entre otros padecimientos.¹

La biometría hemática es primordial para el diagnóstico y manejo de las enfermedades hematológicas. En pocas disciplinas el médico puede hacer un diagnóstico específico y dar seguimiento al tratamiento con las muestras de un tejido tan accesible y metodología disponible fácilmente.

También es denominada citometría o citología hemática, y es uno de los estudios de laboratorio que con más frecuencia se solicitan inicialmente tanto para los pacientes ambulatorios como para los hospitalizados.

Es el primer examen al que se enfrenta el clínico en la valoración diagnóstica de un paciente, y aunque se considera como un solo examen de laboratorio, en realidad, valora el estudio de tres líneas celulares distintas, cada una con funciones diferentes entre sí, pero que tienen en común que las produce la médula ósea: eritrocitos, leucocitos, plaquetas y por lo tanto son complementarias entre sí.

Los usos de la biometría hemática son múltiples, pero en el seguimiento de los pacientes con quimioterapia o radioterapia el diagnóstico de enfermos con síndrome anémico, febril o purpúrico son los más frecuentes y relevantes en la práctica médica de alta especialidad.

MARCO TEORICO

Para realizar una biometría hemática es importante llevar a cabo una serie de procesos hasta llegar a la observación microscópica de las células:

- a) Frotis sanguíneo
- b) Tinción del frotis por la técnica de Romanowski
- c) Examen microscópico de frotis de sangre periférica.

La correcta realización de dichos procedimientos, así como una buena interpretación de lo observado, permite en muchos casos el diagnóstico de hematopatías.

A) FROTIS SANGUINEO

La realización de extensiones es práctica habitual en el laboratorio. Pese a no realizarse a todas las muestras, es necesario en aquellos casos en los que se detecte mediante análisis previos (contadores automáticos de células) alguna alteración.

El objetivo de realizar una extensión de sangre periférica o frotis sanguíneo es obtener una delgada capa de sangre sobre un portaobjetos, la cual posteriormente es teñida con una coloración específica con el fin de poder evaluar la proporción de cada leucocito y la morfología de las células sanguíneas (leucocitos, eritrocitos y plaquetas).

Los frotis deben realizarse inmediatamente cuando se utiliza sangre fresca, o dentro de las primeras 4 horas de la extracción si se añade anticoagulante (preferiblemente EDTA, ya que no produce deformación de las células).

B) TINCIONES HEMATOLÓGICAS

Las tinciones hematológicas son un conjunto de procesos que conducen a la coloración de las estructuras que componen las células sanguíneas. Esto tiene por objeto el aumentar el contraste entre esas estructuras y el medio que las rodea, y permite por tanto que las células sean visualizadas microscópicamente con mayor facilidad.

Tradicionalmente, las tinciones se han logrado mediante el uso de colorantes que con frecuencia derivan de la anilina. Los cuales se reúnen en 3 grupos:

- **Colorantes ácidos:** tienen una especial afinidad por las estructuras alcalinas de las células, como por ejemplo la hemoglobina. El principal de ellos es la eosina.

- **Colorantes básicos:** tienen una especial afinidad por las estructuras ácidas de las células, como por ejemplo los ácidos nucleicos. Uno de ellos es el azul de metileno.
- **Colorantes neutros:** son sales de un ácido y de una base coloreados. Tiñen el núcleo de un color y el citoplasma de otro. Uno de ellos es el eosinato de azul de metileno.

También hay combinaciones de colorantes que dan lugar a tinciones policromicas. Una coloración es panóptica cuando se utilizan sucesivamente sustancias colorantes neutras y es pancrómica cuando se aplican todas las sustancias colorantes neutras juntas.

El primero que tuvo la idea de realizar una de estas combinaciones fue Romanowsky, y los colorantes hematológicos utilizados en la actualidad suelen derivar del que él preparó.

Las tinciones realizadas con colorantes de tipo Romanowsky, que más frecuentemente se emplean en el diagnóstico hematológico, son la de Wright y la de Giemsa

Tinción de Wright

Este tipo de tinción es muy importante en el laboratorio de hematología, ya que nos aporta una cantidad abundante de información a partir del examen de un frotis de sangre periférica bien teñido.

El colorante utilizado es una solución de eosina y una mezcla de azul de metileno (del 50 al 75%) y azur B (del 10 al 25%) junto con otros derivados del alcohol metílico.

C) EXAMEN DE FROTIS DE SANGRE PERIFERICA

El examen minucioso de un frotis de sangre periférica se puede usar:

- Como instrumento de detección para identificar una enfermedad
- Para diagnóstico definitivo de ciertos trastornos hemáticos y no hemáticos
- Para vigilar la respuesta del paciente al tratamiento

El examen del frotis de sangre periférica incluye: un estimado de los leucos totales; la observación de la presencia de células anormales, de la distribución anormal de eritrocitos y de la morfología de los eritrocitos y las plaquetas, y un conteo diferencial de 100 células de leucocitos.

Con el aumento 100 x (objetivo 10 x) se rastrea el frotis de sangre periférica para asegurar una distribución regular de leucocitos y observar células inmaduras o anormales, agrupamiento de plaquetas y prarones anormales de la distribución de los eritrocitos como pilas de monedas (rouleaux) o aglutinación.

Con el aumento de 1000 x (objetivo 100 x) se observa la morfología de las plaquetas, la morfología del eritrocito se evalúa por medio de una observación cuidadosa de su tamaño, forma, color y presencia de inclusiones.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Adquirir los conocimientos necesarios que fundamentan las pruebas hematológicas y efectuar una evaluación correcta de las muestras para concluir con el diagnóstico preciso.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Desarrollar habilidad en las técnicas de extendido de frotis sanguíneos.

Aprender a realizar la técnica de tinción de Wright.

Conocer la interpretación de las modificaciones que se pueden apreciar en el examen microscópico de las células hemáticas.

Entender y asociar las alteraciones cualitativas y cuantitativas de las series roja, blanca y plaquetar.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

El laboratorio del departamento de Hemato-Oncología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, tiene como objetivo realizar análisis de media y alta complejidad que auxilien al médico en el diagnóstico, pronóstico y monitoreo de diversas enfermedades de origen hematológico y no hematológico.

En el laboratorio de rutina se reciben las solicitudes para procesar las muestras del departamento, se organizan, revisan y evalúa que las muestras cumplan las características pre-analíticas para todos y cada uno de los estudios solicitados.

Las muestras debieron haber pasado previamente por Laboratorio central del INCMNSZ en donde un equipo automatizado (LH-750 de Beckman-Coulter), permite realizar el conteo de las células sanguíneas, (leucocitos, eritrocitos e índices eritrocitarios, plaquetas e índices plaquetarios), así como el conteo de reticulocitos y fracción de maduración.

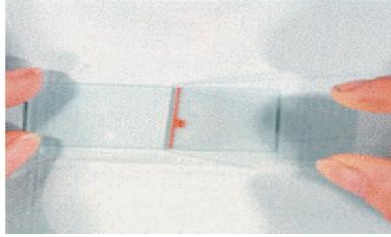
Aquellas muestras que presentan alarmas con el equipo, que no se encuentren dentro de los intervalos de referencia o bien aquellas que son solicitadas por los médicos, se les realiza la revisión al microscopio de los extendidos sanguíneos, mejor conocido como Biometría Hemática.

FROTIS SANGUÍNEO

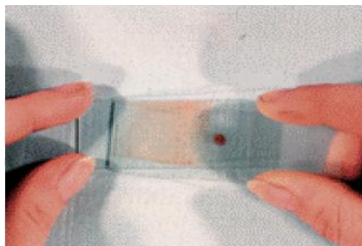
1. Se coloca una gota de sangre, en un lado del portaobjetos, el cual debe estar perfectamente limpio y previamente rotulado con el nombre del paciente.



2. Se toma un segundo portaobjetos por el borde esmerilado, se coloca en un ángulo de aproximadamente 30° con respecto al portaobjetos en forma horizontal y se permite que éste tome contacto con la gota de sangre. La sangre se distribuirá por capilaridad a lo largo del borde el portaobjetos extensor.



3. El portaobjetos con el que se hace la extensión se desliza, bien colocado y sin hacer presión, lo más perfectamente bien aplicado en su borde contra la parte horizontal, sobre el que se hace la extensión. Sólo debe pasarse una vez, de forma continua e ininterrumpida. Es conveniente realizar dos o tres extensiones, con el fin de seleccionar la mejor.



4. Dejar secar el frotis lo más rápidamente posible, la desecación rápida evita la deformación de las células sanguíneas.
5. Teñir con el método de Wright o Giemsa

TINCIÓN DE WRIGHT

Después de obtener adecuadamente un frotis sanguíneo.

1. Cubrir el porta objetos con el colorante durante 7 minutos (el tiempo dependerá de la maduración del colorante)
2. Cubrir con buffer de pH 7.2 durante 10 minutos
3. Lavar la preparación con cuidado, sosteniendo por un extremo el portaobjetos a 45° bajo un chorro suave de agua destilada y dejando que ésta pase sobre la extensión hasta que arrastre todo el colorante.
4. Secar el porta aireándolo o bien dejar que seque por si solo.
5. Una vez seco se coloca resina especial para el montaje y se coloca un cubre objetos sobre el frotis.
6. Una vez montado, se observa al microscopio.

OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA

Primeramente se observa a bajos aumentos (10x o 40x), para un estudio global del frotis, apreciar su calidad y localizar una zona en la que el frotis es más adecuado para su lectura. Un frotis correcto será más grueso cerca de la gota de sangre y la capa de sangre se irá afinando hacia el final del portaobjetos. Los lugares más aptos o áreas de lectura son aquellos en los que las extensiones de las células se han conseguido en una sola capa, los eritrocitos se tocan entre sí pero no están sobrepuestos, están bien teñidos y no se han producido precipitados de los colorantes.

Cuando se observe una zona apta, pasar a aumento de 100x, utilizando una pequeña gota de aceite de inmersión directamente sobre el frotis en la zona a observar.

Se realiza el conteo diferencial de leucocitos al contar 100 células por preparación con el uso del método de seguimiento de “muralla” (PONER IMAGEN DEL METODO). Cada leucocito encontrado se identifica y coloca en la categoría apropiada (linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos o neutrófilos); las células distorsionadas sólo se incluyen si son claramente identificables.

Los eritroblastos (eritrocitos inmaduros nucleados) no se incluyen dentro del diferencial, pero se cuentan por separado.

Los resultados del conteo diferencial se informan como porcentaje de todos los leucocitos contados y los eritroblastos se reportan por cada 100 leucos.

Finalmente, los leucocitos se observan en lo referente a cambio en la morfología (por ejemplo; cuerpos de Döhle, neutrófilos hipersegmentados, células pelger huet, granulaciones, prolongaciones, etc.)

INTERVALOS DE REFERENCIA

Tabla 1. Intervalos de referencia de la citometría hemática

	HOMBRES	MUJERES
ERITROCITOS (10⁶/μL)	4.6 – 6.0	4.1 – 5.3
HEMOGLOBINA (g/dL)	14.5 – 17.7	13.0 – 15.7
HEMATOCRITO (%)	42.6 -52.6	38.3 – 46.7
VGM (fL)	83.5 – 96.5	83.5 – 98.0
HCM (pg)	28.1 – 33.2	27.7 – 34.0
CHCM (g/dL)	32.8 – 34.9	32.7 – 34.7
ADE (%)	11.7 – 13.7	11.5 – 14.2
LEUCOCITOS (10³/ μL)	4.0 – 12.0	
LINFOCITOS (%)	11.0 – 54.0	
MONOCITOS (%)	1.0 -14.0	
EOSINÓFILOS (%)	3.0 – 6.0	
BASÓFILOS (%)	1.0 – 2.0	
NEUTRÓFILOS (%)	39.0 – 89.0	
PLAQUETAS (10³/ μL)	150 – 450	
VOLUMEN PLAQUETARIO (fL)	7.4 – 10.4	

VCM (Volumen Corpuscular Medio), HCM (Hemoglobina Corpuscular Media), CHCM (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media) ADE (Ancho de Distribución Eritrocitaria).

TRASTORNOS HEMATOLÓGICOS ATENDIDOS EN EL INSTITUTO

Los padecimientos mayormente atendidos en el INCMNSZ son los siguientes; los cuales se dividen en trastornos de la serie roja o la serie blanca.

SERIE ROJA

ANEMIAS

Las anemias son la patología más frecuente de la serie roja y se caracterizan por una disminución de la masa eritrocitaria habitual, que resulta insuficiente para aportar el oxígeno necesario a los tejidos. Se define como una disminución de la hemoglobina por debajo de 13.5g/dL en hombres y 11.5g/dL en mujeres.

TIPOS DE ANEMIAS

Las anemias se pueden clasificar siguiendo distintos criterios:

- a) Criterio morfológico
- b) Criterio etiopatogénico:

Anemia Ferropénica

El déficit de hierro es la causa más frecuente de anemia.

- Pérdida excesiva: la pérdida de sangre es la causa más frecuente de anemia ferropénica. Las pérdidas por la menstruación son las causas más frecuentes en mujeres. En varones y mujeres no menstruables las pérdidas digestivas son las más importantes: hemorroides, esofagitis, úlcera péptica, neoplasias, parásitos intestinales.
- Aporte insuficiente de hierro.
- Disminución de la absorción: gastrectomías, aclorhidria, síndromes de mala absorción, infección por *Helicobacter pylori* sin erosión por disminución de la acidez gástrica.

Diagnóstico

Biometría hemática: número de eritrocitos normal o disminuido, con microcitosis e hipocromía. La amplitud de distribución eritrocitaria (ADE) está aumentada, indicativo de anisocitosis.

- Morfología de sangre periférica: poiquilocitosis y células en blanco de tiro.
- Reticulocitos normales o disminuidos.

Anemia sideroblástica

Alteración de la síntesis del grupo *hem* con depósitos de hierro (por sobrecarga) en el interior de las mitocondrias formando los llamados sideroblastos en anillo (eritroblastos con depósitos de hierro alrededor del núcleo). Se caracteriza por:

- Eritropoyesis ineficaz (destrucción intramedular de precursores eritropoyéticos).
- Aumento de sideroblastos en anillo en médula ósea.
- Aumento del hierro en los depósitos tisulares.

Pueden ser hereditarias (por mutación del gen *ALAS2*), siendo la más frecuente o adquiridas (por químicos como el plomo ó alcohol, fármacos tales como isoniacida, piracinamida, cloranfenicol).

Diagnóstico

Biometría hemática: anemia microcítica en el caso de las anemias sideroblásticas hereditarias y anemias sideroblásticas adquiridas secundarias a saturnismo (intoxicación por plomo); las anemias sideroblásticas adquiridas primarias pueden ser macro o normocíticas.

Eritropoyesis ineficaz: discreto aumento de bilirrubina y LDH, disminución de haptoglobina.

Médula ósea: aumento de sideroblastos (sobre todo en anillos) y también del hierro macrófago.

Anemia de tipo inflamatorio

Suele acompañar a enfermedades crónicas como:

- Infecciones.
- Neoplasias: son anemias multifactoriales, por déficit nutricional, citostáticos, infiltración, hemorragia.
- Lesiones tisulares (quemaduras, úlceras cutáneas, grandes fracturas).

También se incluyen la anemia secundaria a insuficiencia renal crónica, por déficit de producción de eritropoyetina, a endocrinopatías y a hepatopatías.

Diagnóstico

Biometría hemática y morfología de sangre periférica: normocítica-normocrónica. A veces, microcítica e hipocroma.

Eritropoyetina: aumentada.

Aspirado de médula ósea: muestra aumento del depósito de hierro (tinción de Perls) en macrófagos y disminución de sideroblastos. Los depósitos de hierro de la médula ósea no distinguen anemia ferropénica (depósitos disminuidos) de la anemia de tipo inflamatorio (aumentados).

Anemia mielodisplásica

Por un proceso patológico las células inmaduras se ven desplazadas a sangre periférica (reacción leucoeritroblástica). Se caracteriza por:

Anemia normocítica-normocroma con células en lágrima o dacriocitos.

Reacción leucoeritroblástica: aparición de formas inmaduras (mielocitos, metamielocitos, bandas, plaquetas gigantes) en sangre periférica. Esta reacción en caso de hemorragias agudas, hemólisis intensa, recuperación de la médula ósea tras supresión severa o hipoxemia brusca.

Aplasia medular

La aplasia medular es una insuficiencia medular cuantitativa, es decir, por gran disminución o desaparición de las células hematopoyéticas, sin evidencia de infiltración neoplásica ni de síndrome mieloproliferativo. Puede afectar a toda la hemopoyesis (insuficiencia medular global) o a una sola línea celular (insuficiencia medular selectiva).

Pueden ser:

- a. Aplasias adquiridas:
 - Idiopáticas.
 - Secundarias a: radiaciones ionizantes, agentes químicos (benceno y derivados, insecticidas), fármacos (agentes alquilantes, indometacina, sales de oro, cloranfenicol, antitiroideos), Infecciones (VIH, VHB, VEB, CMV), tumores, enfermedades autoinmunes (lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide), gestación, hemoglobinuria paroxística nocturna.
- b. Aplasias congénitas
 - Anemia de Fanconi: es la aplasia medular congénita más frecuente y se suele manifestar a los 5-10 años. Su transmisión genética es autosómica recesiva. Existe un defecto en la reparación del DNA y una mayor sensibilidad a los radicales de oxígeno. Se caracteriza por:

- Citopenias, que pueden afectar a una, dos o tres series. Siendo trombocitopenia la primera alteración.
- Malformaciones: baja estatura, pulgares anormales, manchas cutáneas, microcefalia, alteraciones renales, oculares, auditivas, retraso del desarrollo.
- Mayos susceptibilidad a neoplasias (leucemias agudas, síndormes mielodisplásicos o tumores sólidos).

Diagnóstico

Biometría hemática y frotis de sangre periférica: pancitopenia (anemia normocítica-normocronica, neutropenia, trombopenia) disminución de reticulocitos en sangre.

Biopsia de médula ósea: hipocelular con pérdida del tejido hematopoyético y sustitución por grasa.

Anemias megaloblásticas

Se producen como consecuencia del defecto en la síntesis de DNA de los eritroblastos por déficit de vitamina B12, de folato o por interferencia en su metabolismo. Estos déficit producen un enlentecimiento de la división celular de los precursores hematopoyéticos sin alterarse el desarrollo citoplasmático, por lo que las células son grandes (megaloblastos).

El metabolismo etiopatológico de estas anemias es doble:

- Eritropoyesis ineficaz: obedece a la destrucción celular de los precursores eritroides alterados, que desaparecen antes de madurar.
- Hemólisis periférica: se produce la destrucción de los eritrocitos que han conseguido madurar y salir a sangre periférica pero que presentan alteraciones morfológicas y metabólicas que limitan su viabilidad.

Las características en sangre periférica y médula ósea de estas anemias son:

- Macroцитosis, con forma ovalada, neutrofilos multisegmentados, reticulocitos normales o disminuidos.
- Puede haber pancitopenia por trastornos de los precursores de otras líneas celulares.
- La médula osea es hiper celular con aumento de la serie eritroide y mieloides por el retardo de la división celular. Depósitos de hierro aumentados por la eritropoyesis ineficaz.

Entre las anemias megaloblásticas se encuentran:

- Anemia por deficiencia de vitamina B12.
- Anemia perniciosa o enfermedad de Addison-Biermer: se relaciona con una gastritis atrófica de origen autoinmune que produce un déficit de factor intrínseco que da lugar a una ausencia de absorción de vitamina B12.
- Anemia por déficit de folato: Es la causa más frecuente de anemia megaloblástica.

Anemias Hemolíticas

Agrupar a un conjunto de trastornos en los que se produce una destrucción acelerada de los hematíes, con disminución de su supervivencia (<12 días). Como mecanismo compensatorio para garantizar el adecuado transporte de oxígeno a los tejidos se produce un aumento de la eritropoyesis. Este aumento puede ser de hasta ocho veces el nivel basal, de modo que puede haber hasta ocho veces el nivel basal, de modo que puede haber una hemólisis importante sin que llegue a haber una anemia (estado hemolítico compensado). Si el nivel de destrucción es mayor que la capacidad de la médula ósea para regenerar, aparecerá una anemia.

Los signos biológicos de hemólisis son:

- Aumento de la destrucción celular.
- Aumento de la eritropoyesis.

Clasificación:

Por el mecanismo:

- Corpuscular o intrínsecas: defecto del hematíe.
- Extracorpúsculares o extrínsecas: defecto externo al hematíe.

Por el lugar:

- Intravascular.
- Extravascular: principalmente en el bazo.

Por la maduración:

- Agudas: suele ser intravasculares y cursa con hemoglobinuria, anemia e ictericia.
- Crónicas: suelen ser extravasculares y cursan con ictericia, esplenomegalia y colelitiasis.

SERIE BLANCA

LEUCEMIAS

Proliferación neoplásica clonal de células precursoras incapaces de madurar (blastos) en médula ósea que produce un descenso de las células normales de las tres series hematopoyéticas (pancitopenia), con posterior invasión de sangre periférica y otros tejidos.

Etiología

- Factores genéticos: enfermedades hereditarias que cursan alteraciones cromosómicas (fragilidad o inestabilidad).
- Factores infecciosos: el virus Epstein-Barr está relacionado con la LAL-L3.
- Factores físicos: radiaciones ionizantes.
- Factores químicos: alquilantes (melfalán, clorambucil), benceno, cloranfenicol, inmunosupresores (post-trasplantados renales).

Clasificación

- Leucemias Agudas mieloblásticas.
- Leucemias Agudas Linfoblásticas.

Diagnóstico

- Sangre periférica:
 - Leucocitosis con existencia de células en estadios madurativos intermedios.
 - Anemia, neutropenia y trombocitopenia.
 - Cuerpos de Auer.
- Médula ósea: Hiper celular con >20% blastos y disminución de los elementos celulares normales.
- Inmunofenotipo

Tratamiento

El objetivo es destruir las células neoplásicas, alcanzar la remisión completa (ausencia de manifestaciones clínicas, normalización de las tres series hematopoyéticas en sangre periférica y presencia de <5% de blastos en médula ósea), y evitar la recidiva.

Síndromes mielodisplásico (SMD)

Los síndromes mielodisplásicos son un grupo heterogéneo de enfermedades clonales de la célula madre pluripotencial, caracterizadas por:

- Alteraciones morfológicas de las células (dishemopoyesis).
- Citopenias.
- Edades avanzadas (<50 años), ligero predominio en varones.
- Es frecuente que evolucione a una Leucemia Aguda Mieloblástica.

Diagnóstico

Se sospecha ante una anemia que no responde a los tratamientos habituales.

- Sangre periférica
 - Anemia normocítica o macrocítica, diseritropoyesis con alteraciones funcionales.
 - Leucopenia con alteraciones morfológicas como hipogranulación y déficits enzimáticos.
 - Trombocitopenia con distrombopoyesis y alteraciones funcionales.
- Médula ósea: normo o hiper celular. diseritropoyesis, disgranulopoyesis y distrombopoyesis.

Tratamiento

- ❖ SMD de bajo riesgo
 - Soporte transfusional (hematíes, plaquetas): se realiza quelación de hierro con desferroxamina para evitar la sobrecarga debido al gran número de transfusiones.
 - Factores estimulantes del crecimiento de colonias granulocíticas, granulomonocíticas y eritropoyetina.
 - Inmunosupresores: globulina antitimocítica, ciclosporina A.
- ❖ SMD de alto riesgo
 - Transplante de progenitores hematopoyéticos (en <60 años): es el único tratamiento curativo junto con la quimioterapia intensiva pero no está indicado en la mayoría de los pacientes debido a su edad avanzada y/o mal estado general.

Síndromes mieloproliferativos crónicos

Los síndromes mieloproliferativos crónicos son un grupo heterogéneo de enfermedades caracterizadas por la proliferación clonal de una o varias series hematopoyéticas debido a la mutación de la célula madre pluripotencial. Las entidades reconocidas dentro de este grupo son:

- Policitemia vera: predominan la proliferación de la serie roja.
- Leucemia mieloide crónica: predomina la serie blanca.
- Trombocitopenia esencial: predomina la serie megacariocítica.
- Mielofibrosis con metaplasia mieloide o idiopática: predomina la formación de tejido fibroso.

En general, se produce en edades medias de la vida, sin causa conocida y el único tratamiento curativo es el trasplante de progenitores hematopoyéticos.

Síndromes Linfoproliferativos crónicos. Linfomas no Hodgkin (LNH)

La actual clasificación de la OMS organiza las neoplasias de origen linfocítico de la siguiente forma.

- Neoplasia de precursores B o T: son las leucemias linfoblásticas o sus variantes de presentación linfomatosa llamados Linfomas no Hodgkin Linfoblásticos (B o T).
- Neoplasias maduras de origen B: son un grupo de entidades que presentan unas características clínico-biológicas específicas. Aquellas que se presentan como expresión periférica de forma predominante se les suele llamar Síndrome Linfoproliferativo crónico. Aquellas de manifestación predominante ganglionar son lo que tradicionalmente se han llamado Linfomas no Hodgkin. Sin embargo esta diferenciación es más “terminológica” que real ya que hay LNH que tiene expresión periférica de forma típica.
- Neoplasias maduras de origen T y NK: son entidades que derivan de linfocitos T maduros. Incluyen entidades de clara manifestación en sangre periférica, así como otros de afectación ganglionar primaria.

Clasificación

Pueden dividirse según el grado de malignidad:

- Linfomas de bajo grado (poco agresivos): suelen estar diseminados en el momento del diagnóstico, tienen un crecimiento lento y son poco sintomáticos. La supervivencia media suele ser larga pero es difícil que alcancen la remisión completa porque tienen una baja sensibilidad a la QT (por la baja proliferación celular).

- Linfomas de alto grado (muy agresivos): son de rápido crecimiento y con mucha sintomatología. Aparecen metástasis en diversos órganos. El pronóstico es malo pero la remisión completa tras tratamiento se producen hasta en 80% de casos.

Diagnósticos

El diagnóstico debe basarse siempre en una biopsia tisular. Los síndromes linfoproliferativos con expresión periférica pueden ser estudiados en muestras de sangre. El diagnóstico debe incluir morfología de las células proliferantes, marcadores inmunológicos y translocaciones específicas.

Tratamiento

El tratamiento es muy variable dependiendo del subtipo histológico, el estadio, la edad, el estado general del paciente; en líneas generales:

- Linfomas de bajo grado: abstención terapéutica, radioterapia, quimioterapia, trasplante de progenitores hematopoyéticos.
- Linfomas de alto grado: quimioterapia, trasplante de progenitores hematopoyéticos.
- Linfomas gástricos (asociados a infección por *Helicobacter pylori*): tratamiento erradicador del germen.

Mieloma múltiple

El mieloma múltiple es un cáncer de las células del plasma en la médula ósea, se caracteriza por un crecimiento exagerado y disfunción de las células plasmáticas de la médula ósea. El crecimiento de estas células interfiere con la producción de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, por lo que se desarrolla anemia, susceptibilidad a infecciones y tendencia al sangrado. A medida que las células crecen y se expanden en la médula ósea, causan dolor y destrucción de los huesos. Si se afectan los huesos de la columna, puede haber compresión de los nervios causando entumecimiento o parálisis.

Representa el 1% de todas las neoplasias y el 10% de las hemopatías malignas.

Linfoma de Hodgkin

La enfermedad de Hodgkin es un síndrome linfoproliferativo de origen B asociado en un 20-50% de los casos al virus de Epstein-Barr. Predomina en varones y tiene dos picos de incidencia, uno en adultos jóvenes (20-30 años) y otro hacia los 60 años. La variedad de esclerosis nodular sólo presenta el primer pico y predomina en mujeres.

Tratamiento

El tratamiento de la enfermedad de Hodgkin se basa en 2 procedimientos: la quimioterapia y la radioterapia.

- Radioterapia: se utiliza sólo en estadios muy favorables con masas localizadas.

Quimioterapia: los esquemas de poliquimioterapia más usados con MOPP (mostaza nitrogenada, vincristina, procarbacin, prednisona) y ABVD (adriamicina, bleomicina, vinblastina, dacarbacin).

RESULTADOS

Tabla x. Glóbulos rojos de tipo patológico presentes en extendidos de sangre periférica.

Denominación	Descripción	Cambio subyacente	Enfermedad asociada
Anillos de Cabot	Inclusiones circulares , azuladas, delgadas y puntiformes	Material nuclear remanente.	Postesplenectomía, anemia hemolítica, anemia megaloblástica.
Células “diana” o en blanco de tiro	Cúmulo central de hemoglobina con reborde exterior más claro.	Aumento redundante de la membrana celular	Enfermedades hepáticas, postesplenectomía, talasemia.
Cuerpos de Howell-Jolly	Inclusiones basofílicas densas, usualmente pequeñas y únicas.	ADN nuclear remanente	Postesplenectomía, anemia megaloblástica
Drepanocitos	Células en forma de hoz con deformación bipolar espicular de ambos extremos.	Agregados de hemoglobina S	Anemia drepanocítica o de células falciformes.
Cuerpos de Pappenheimer	Gránulos basófilos densos y pequeños	Remanente mitocondriales	Anemia sideroblástica.
Esferocitos	Células esféricas con apariencia densa, zona central clara ausente y usualmente de diámetro menor al normal.	Disminución de la redundancia de la membrana celular	Esferocitosis hereditaria.
Hipocromía	Zona central con palidez prominente	Disminución de la síntesis de hemoglobina	Anemia con déficit de hierro.
Macroцитos	Glóbulos rojos de tamaño mayor a lo normal (> 9µm)	Células rojas jóvenes. Maduración celular anormal.	Aumento de la eritropoyesis, enfermedades hepáticas.
Microцитos	Glóbulos rojos de menor tamaño a lo normal (<7µm)	-----	Ver. Hipocromía.
Ovalocitos	Hematíes con forma elíptica	Proteínas del citoesqueleto anormales	Eliptocitosis hereditaria, anemias ferropénicas
Punteado basófilo	Inclusiones basofílicas punteadas	Residuos de ARN y ribosomas	Neuropatías por intoxicación con plomo
Rouleaux	Hematíes dispuestos como pilas de monedas	Aglutinación de hematíes debido a proteínas	Paraproteinemia
Estomatocitos	Células con aspecto de labios o caliciformes	Alteración de la permeabilidad de la membrana célula a los cationes	Estomatocitosis hereditaria o anemia hemolítica autoinmune.
Esquistocitos	Células deformadas que exhiben 2 o 3 extremos puntiagudos.	Daño físico al glóbulo rojo al circular por capilares con deposición de hebras de fibrina o disrupción debida a paso por válvula cardiaca implantada-	Anemia hemolítica, púrpura trombocitopénica, Coagulación intravascular diseminada, quemaduras severas.
Dacriocitos	Eritrocito con forma de gota o lagrime.	-----	Mielofibrosis
Acantocitos	Globulos rojos de centro denso con proyecciones citoplasmáticas irregulares en tamaño y distribución.	Cambios en la estructura fosfolipídica de la membrana eritrocitaria.	Postesplenectomía, enfermedad hepática, cirrosis alcohólica.

OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

Cada uno de los objetivos específicos planteados fueron desarrollados de acuerdo al tiempo especificado durante la estancia en el INCMNSZ, por lo que puede afirmarse que el objetivo general de este trabajo fue logrado satisfactoriamente.

Se desarrollo la habilidad para efectuar el extendido de frotis de sangre periférica poniendo en práctica las diferentes técnicas existentes para este fin, comprendiendo la importancia de su realización como punto clave para una correcta observación y análisis en el microscopio.

Se consiguió el aprendizaje correspondiente a la técnica de tinción de Wright, asimilando sus principios básicos y cada uno de los pasos del proceso para la obtención de una buena tinción de células sanguíneas y de esta manera facilitar la lectura y examen en el microscopio.

Así también, gracias a la excelente instrucción sobre las series roja, blanca y plaquetar por parte del personal del INCMNSZ, pudo ser posible el entendimiento de las interpretaciones que surgen del examen microscópico de un frotis de sangre periférica. Y derivado de éstas interpretaciones, fue permisible la asociación con las alteraciones en cada una de las series de las células sanguíneas

CONCLUSIONES

La interpretación cuidadosa de los exámenes de laboratorio que se solicitan con base en la orientación clínica se determina por la historia y el examen físico. Éstos son los principales elementos que conducen al diagnóstico desde el estudio inicial de todos los pacientes.

La evaluación correcta de los parámetros citomorfológicos de la citometría hemática, ofrece información acerca de los padecimientos primarios del tejido hematopoyético, y permite ampliar la variedad de diagnósticos diferenciales.

Por lo tanto, nunca se insistirá demasiado en que, para obtener la máxima cantidad de información del examen las muestras deben estar bien extendidas y bien teñidas y deben explorarse de manera sistemática.

Además de que es indispensable considerar que los valores de referencia normales que se señalan son diferentes para cada laboratorio con base en los resultados de los estudios hechos en las poblaciones que cada uno de ellos tienen.

GLOSARIO DE TÉRMINOS MÉDICO CIENTÍFICOS

Aclorhidria: Es un estado clínico en el que la producción del ácido gástrico del estómago es inexistente o baja, respectivamente. La aclorhidria causa niveles bajos de hierro en aquellos pacientes con antecedentes de gastrectomía o presencia de atrofia del estómago.

Anemia: síndrome que se caracteriza por una disminución de la concentración de hemoglobina por debajo de lo normal, del recuento de eritrocitos o del hematocrito.

Aplasia: La aplasia medular es la desaparición de las células encargadas en la médula ósea de la producción de la sangre. Como consecuencia aparecerá una disminución de los hematíes (glóbulos rojos), de los leucocitos (glóbulos blancos) y de las plaquetas en la sangre periférica.

La aplasia medular puede ser total, afectando a las células que producen los hematíes, los leucocitos y las plaquetas, o parcial si se ve afectada solamente una o dos de las líneas celulares

Bilirrubina: Es un pigmento biliar de color amarillo anaranjado que resulta de la degradación de la hemoglobina.

Esta biomolécula se forma cuando el eritrocito desaparece del aparato circulatorio, por su extrema fragilidad, aproximadamente cuando ha alcanzado la plenitud de su vida (de unos 100 a 120 días). Su membrana celular se rompe y la hemoglobina liberada es fagocitada por los macrófagos tisulares del organismo, sobre todo los macrófagos del bazo, hígado y médula ósea.

Citostáticos: Son fármacos capaces de inhibir el crecimiento desordenado de células alteran la división celular y destruyen las células que se multiplican rápidamente. El efecto citotóxico no se limita solo a las células malignas sino que ejercen también su acción sobre los tejidos de proliferación rápida, como piel, mucosas, médula ósea, intestino y otros.

Colelitiasis: Es la presencia de cálculos en la vesícula biliar.

Endocrinopatías: Se definen como los trastornos en la función de una glándula endocrina y las consecuencias de los mismos

Eritrocitos: Llamados también hematíes o glóbulos rojos, son los elementos formes (células) más numerosos de la sangre (alrededor de 5 000 000 por mm³), que tienen un tamaño bastante uniforme (diámetro de unos 7.5µm) y la forma de discos bicóncavos, por lo que al observarlos con el microscopio se aprecia una zona central más clara. Reciben su nombre porque en grandes cantidades le proporcionan el color

rojo a la sangre, aunque al observarlos aislados en preparaciones de sangre fresca (sin teñir), presentan un color amarillo verdoso

Eritropoyesis: La eritropoyesis es el proceso de formación de los eritrocitos que, en el adulto normal se realiza íntegramente en la médula ósea. A partir de células madre pluripotentes, mediante procesos no bien conocidos, se producen las células progenitoras morfológicamente indiferenciadas y las células precursoras ya diferenciadas.

Eritropoyetina: La Eritropoyetina (EPO) es una hormona glucoproteica cuya función principal, que no única, es la regulación de la producción de glóbulos rojos de la sangre

Esplenomegalia: Aumento regular y persistente del volumen del bazo.

Esofagitis: Es la inflamación, irritación o hinchazón del esófago, la causa más frecuente es el reflujo gastroesofágico.

Etiopatogenia: La Etiopatogenia, de formación etimológica "(aiti- αἰτία gr. 'causa') + (path(o)- πάθος gr. 'padecimiento' o 'sentimiento') + (géneia- γένεια gr. 'nacimiento', 'proceso de formación'))" es el origen o causa del desarrollo de una patología.

El término Etiopatogénesis (Etiología + Patogénesis) hace referencia a las causas y mecanismos de cómo se produce una enfermedad concreta

Haptoglobina: La haptoglobina es una proteína que se liga a la hemoglobina liberada por la lisis de los eritrocitos. El complejo hemoglobina/haptoglobina se elimina rápidamente de la sangre circulante.. La haptoglobina es una proteína de fase aguda, y como tal su concentración sérica puede ser elevada en los procesos inflamatorios.

Hematocrito: es la relación del volumen de eritrocitos con el de la sangre total. Se expresa como un porcentaje.

Hematopoyéticas: es el proceso de formación, desarrollo y maduración de los elementos formes de la sangre (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) a partir de un precursor celular común e indiferenciado conocido como célula madre hematopoyética pluripotencial, unidad formadora de clones, hemocitoblasto o *stem cell*.

Hemoglobina: Es una heteroproteína de la sangre, de masa molecular 64.000 (64 kDa), de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, en vertebrados y algunos invertebrados.

Hemoglobina Paroxística Nocturna (HPN): Es la única anemia hemolítica por defecto de la membrana del eritrocito que no es hereditario: es adquirida. Es una rara enfermedad y crónica, por defecto de la membrana celular en cuestión debido a una mutación en ciertos reguladores de la activación del complemento.

Hemolisis: Es el fenómeno de la desintegración de los eritrocitos (glóbulos rojos o hematíes). El eritrocito carece de núcleo y orgánulos, por lo que no puede repararse y muere cuando se desgasta.

Hepatopatías: Inflamación aguda del hígado por cualquier razón patológica.

Hipoxemia: Disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial.

Ictericia: Es la coloración amarillenta de la piel y mucosas debida a un aumento de la bilirrubina (valores normales de 0.3 a 1 mg/dl) que se acumula en los tejidos, sobre todo en aquellos con mayor número de fibras elásticas (paladar, conjuntiva).

Idiopático: Enfermedad de etiología desconocida

Metástasis: La metástasis es una teoría científica que supone la propagación de un foco canceroso a un órgano distinto de aquel en que se inició. Ocurre generalmente por vía sanguínea o linfática.

Mielofibrosis: es una enfermedad hematológica rara, caracterizada por fibrosis (proliferación del tejido conectivo fibroso) de la médula ósea, esplenomegalia (bazo anormalmente grande) y anemia (disminución de los hematíes o glóbulos rojos circulantes) con hematíes en forma de lágrima.

Neoplasias: es una alteración de la proliferación y, muchas veces, de la diferenciación celular, que se manifiesta por la formación de una masa o tumor.

Neutropenia: Se define como la disminución en el número absoluto de neutrófilos circulantes, por debajo de dos derivaciones estándar del valor medio en individuos normales.

Pancitopenia: Disminución de la producción de eritrocitos, granulocitos y plaquetas por la médula ósea. Clínicamente, se manifiesta como anemia, hemorragia y disminución de la resistencia a las infecciones.

Poiquilocitosis: presencia de hematíes con formas diversas.

Quimioterapia: La quimioterapia es el tratamiento del cáncer con un medicamento antineoplásico o una combinación de dichas drogas en un régimen de tratamiento estándar.

Los agentes de quimioterapia más comunes actúan destruyendo las células que se dividen rápidamente, una de las propiedades principales de la mayoría de las células de cáncer.

Radioterapia: La radioterapia es un tratamiento contra el cáncer. Usa dosis altas de radiación para destruir células cancerosas y evitar que se propaguen. En cantidades bajas, la radiación se usa en forma de rayos X.

Translocación: En genética, una **translocación cromosómica** es el desplazamiento de un segmento de un cromosoma a un nuevo lugar en el genoma.

Trombocitopenia: es cualquier situación de disminución de la cantidad de plaquetas circulantes en el torrente sanguíneo por debajo de los niveles normales, es decir, con un recuento plaquetario inferior a $100.000/\text{mm}^3$. En términos generales, los valores normales se ubican entre $150.000/\text{mm}^3$ y $450.000/\text{mm}^3$ plaquetas por milímetro cúbico

Úlcera péptica: Es una llaga en la mucosa que recubre el estómago o el duodeno, que es la primera parte del intestino delgado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

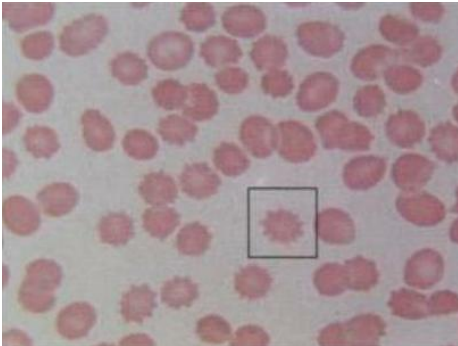
- Academia de estudios MIR, S.L. (AMIR), **Hematología**. Ed. Grafinter, S.L., ed. 3, 2007, pp. 11-44.
- ALPIZAR-ALPIZAR, Warner, UNE, Clas y SIERRA, Rafaela. **La inflamación y su papel en el desarrollo del cáncer gástrico** . Acta méd. costarric. Abril-junio. 2009, vol.51, no.2, p.76-81.
- Asociación Pro Trasplante de Médula Ósea Francisco Casares Cortina, A.C. **Documento médico sobre las enfermedades hematológicas**. Coordinación editorial y diagramación Soluciones de Comunicación, S.C. México. 2010
- Bernadette F. Rodak, George. **Hematology: Clinical Principles and Applications**. Elsevier Health Sciences, 3° Edición. 2010.
- Donado, P, Junca, J. "Dacie and Lewis. **Practical Haematology**. 2008, Ed. Elsevier Ltd, ed, 10. Madrid, España, pp. 15-50, 75-96.
- Dra. Brems Susan, Dr. Oliver Charles, et.al. **normas de bioseguridad para el personal de salud**. <http://www.ops.org.bo/textocompleto/nnb18434.pdf>. Consultado el 27/05/2012 a las 12:53 p.m.
- **Enfermedades hematológicas, problema de salud en México**. Publicado en Comunidad Virtual de la Sociedad Cubana de Bioingeniería. 28/01/2011. <http://portalinfomed.sld.cu/socbio>. Consultado el 30/04/2012 a las 20:12
- Comité Ejecutivo de Calidad y Epidemiología Hospitalaria. **Precauciones para prevenir exposición accidental a sangre**. Hospital Santiago Oriente. Chile. 2011
- Izaguirre Ávila Raúl, De Micheli Alfredo. **Evolución del conocimiento sobre la sangre y su movimiento. Parte II. El saber sobre su composición**. Revista de investigación clínica. Vol.57, Num.1. Enero-febrero 2005. pp 85-97.
- Krafts KP. The Ehrlich-Chenzinzy-Plehn-Malachowski-Romanowsky- Nocht-Jenner-May-Grünwald-Leishman-Reuter- Wright-Giemsa-Lillie-Roe-Wilcox Stain. **Clinics in laboratory medicine** 1993; 13(4): 759-71.
- López F. Antonio, Macaya M. Carlos. "**Libro de la salud cardiovascular del hospital clínico san carlos y la fundación bbva**". p.p. 333
- Manascero, A. Rosa. **Atlas de morfología celular, alteraciones y enfermedades relacionadas**. Centro Editorial Javeriano. 1° ed. Bogotá. pp 185.
- Miale, J. **Hematología. Medicina de laboratorio**. Editorial Reverté. 6° Ed. 2009. p.p. 131-228.
- **Programa académico de la asignatura hematológica**. http://www.dacs.ujat.mx/Licenciaturas/Med_cirujano/Sustantiva_Profesional/Hematologia.pdf. Consultado el 27/05/2012 a las 10:45 p.m.
- Provan D, **Molecular Hematology**. 2005. Ed. Blackwell Publishing Ltd, ed 2. USA, pp. 20-80.

- R. Hurtado Monroy, Y. Mellado Ortiz. et. al. **Semiología de la biometría hemática**. En: Tratado de Medicina Interna Vol. 53., 4° Ed. Editorial Panamericana. 2011. pp.36 – 46
- Rodak Bernadette F. **Hematología: fundamentos y aplicaciones clínicas**. Ed. Médica panamericana, ed. 2. 2004, pp.12-55
- Ruiz A. Guillermo. **Fundamentos de hematología**. Editorial Médica Panamericana S.A. de C.V. 4° ed., México. 2009.
- Shirlyn B. McKenzie. **Hematología Clínica**. 2° Ed. Editorial El manual moderno. Mexico D.F. 2009.
- Ojeda G. **Valoración de la incapacidad laboral**. José A. Ed. Díaz Santos. Pp.25-60.
- Weaver A. **The development of the knowledge of the leukocyte**. *Bull NY Acad Med* 1954; 988-92.

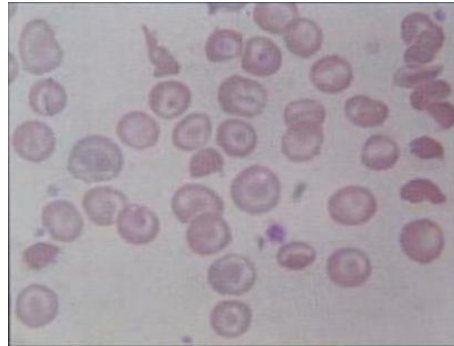
ANEXOS

Fotografías de algunas anomalías de los glóbulos rojos detectadas en frotis de sangre periférica.

Acantocitos



Codocitos, Células diana o Células en blanco de tiro



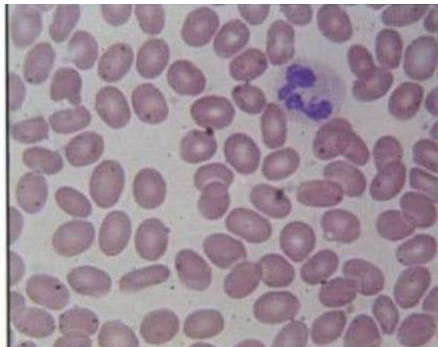
Dacriocitos



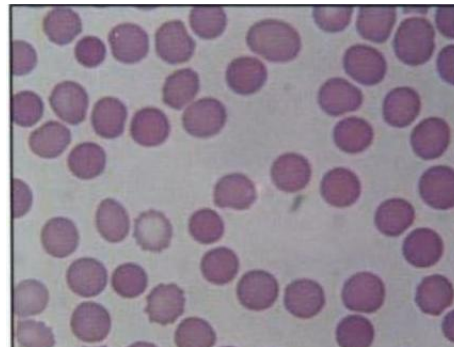
Drepanocitos



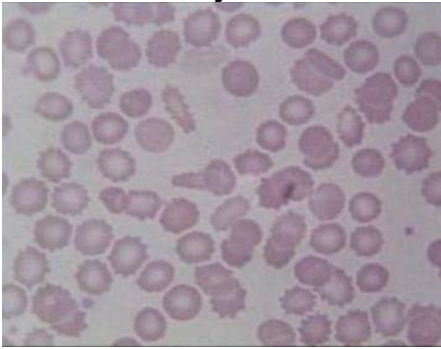
Eliptocitos



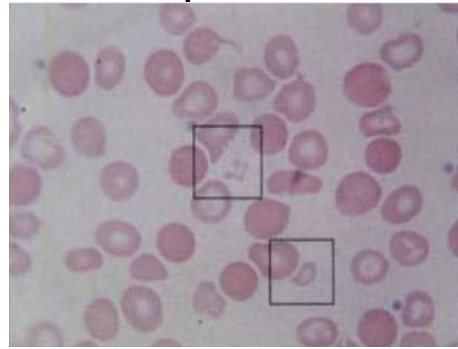
Esferocitos



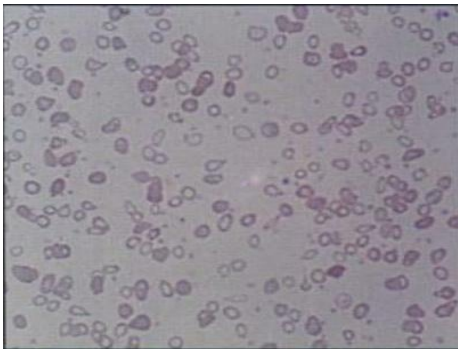
Glóbulos rojos crenados



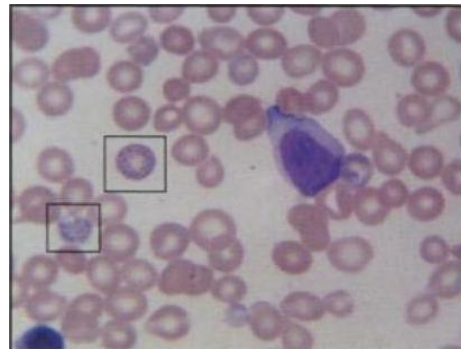
Esquistocitos



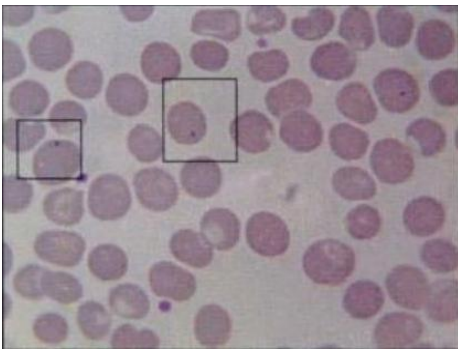
Hipocromia



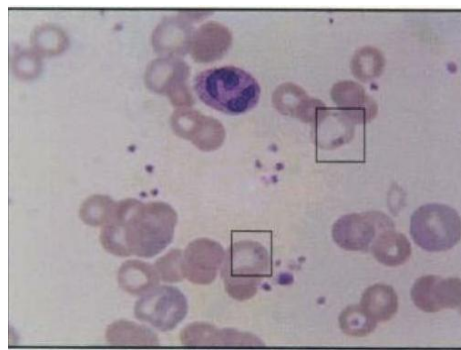
Punteado basófilo



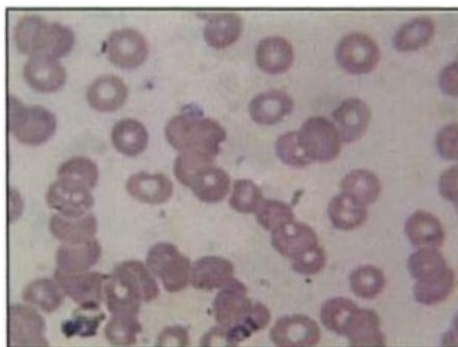
Cuerpos de Howell-Jolly



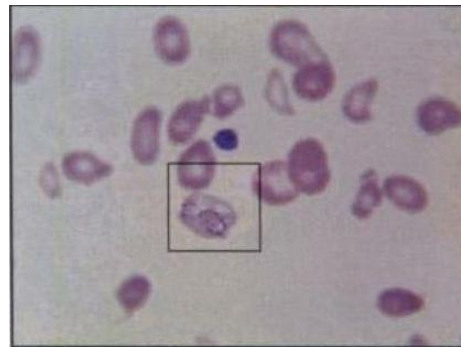
Cuerpos de Pappenheimer



Rouleaux



Anillos de Cabot



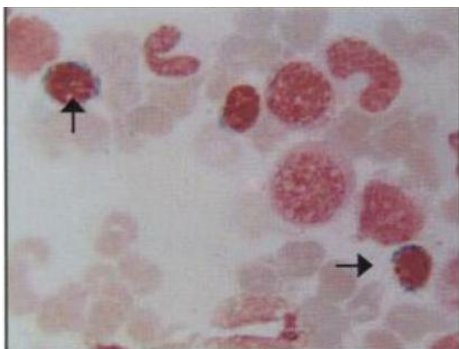
ANEMIAS

Frotis de sangre periférica de paciente con anemia ferropénica.



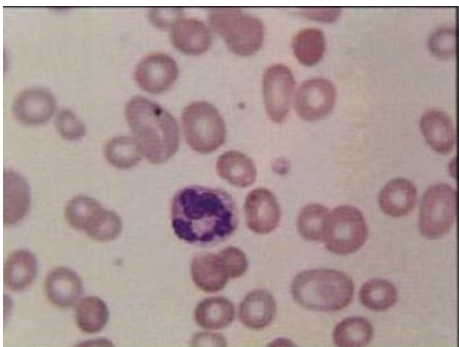
Microcitosis,
hipocromía,
eliptocitos,
leptocitos,
codocitos y
dacriocitos

Frotis de sangre periférica de paciente con anemia sideroblástica.



Sideroblastos en anillo.

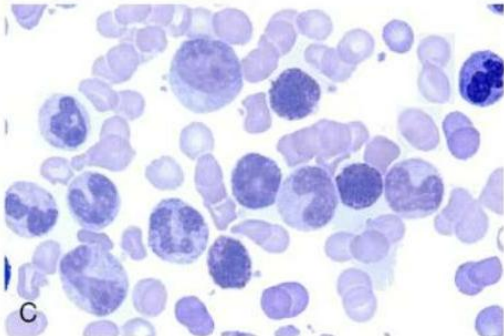
Frotis de sangre periférica de paciente con anemia megaloblástica.



Macroцитos,
Ovalocitos.

LEUCEMIA

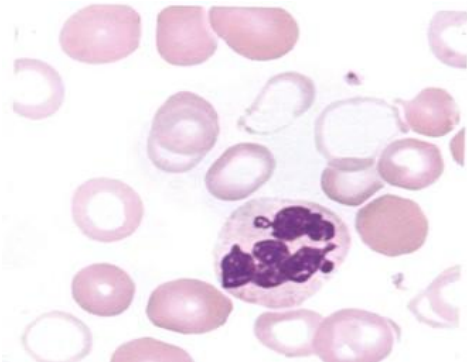
Extendido de sangre periférica de Leucemia Mieloide Crónica.



Se observa leucocitosis y células en etapas de maduración intermedias

SINDROME MIELODISPLASICO (SMD)

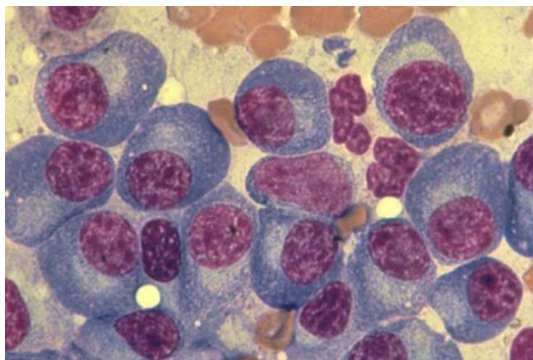
Extendido de sangre periférica de paciente con síndrome Mielodisplásico



Macroцитos, hipocromía, leucopenia con alteraciones morfológicas como hipogranulación y trombocitopenia

MIELOMA

Extendido de sangre periférica de Mieloma



Abundancia de células plasmáticas en los extendidos.

Vo. Bo. DEL CONTENIDO ACADÉMICO

Asesor Interno

**M. En C. Francisco López Naranjo
Profr. Titular Depto. Sistemas
Biológicos
UAM-X**

Asesor Externo

**QFB. Olga Verónica Barrales Benítez
Jefe del laboratorio de Hematología y
Oncología del INCMNSZ**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIOLÓGO

INFORME DE ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

**"Realización de pruebas especiales en el área de Hemato-Oncología del
INCMNSZ".**

PERTENECE AL PROYECTO GENÉRICO:

"Evaluación de productos relacionados con la salud".

Alumna: Hilda Elizeth Hernández Juárez

Matrícula: 207323419

Dirección: Aldama #117, Col. Tepepan, Xochimilco, México, D.F.

Teléfono: 55 34 95 73 67

Asesor(es):

Asesor interno: M. en C. Francisco López Naranjo

Asesora externa: Q.F.B. Olga Verónica Barrales Benítez

**Lugar de realización: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición
"Salvador Zubirán".**

Fecha de inicio y terminación: 03-October-2011 al 30-Abril-2012

JUNIO, 2012

RESUMEN

Introducción: El término citometría hemática parece ser el más adecuado para referirse a la medición de las células de la sangre (*bitos* = célula, *metros* = medida, *haema*, *haematos* =sangre), otro término empleado es el de citología hemática.

La citometría hemática es el estudio de laboratorio destinado a informar sobre el número y las características de las células de la sangre. La interpretación correcta de toda la información que ofrece una citometría hemática permite establecer sospechas diagnósticas definidas sobre la enfermedad que causa las alteraciones de la misma y ahorrar al médico y al paciente, tiempo, esfuerzos e incluso erogaciones económicas.

La interpretación de la citometría hemática supone el análisis detallado de cada uno de los datos que informa, los cuales pueden dividirse en tres grandes grupos: datos de la serie roja, de la serie blanca y de la serie trombocítica. Idealmente, la medición de todos los parámetros e índices eritrocíticos debe hacerse empleando contadores de partículas por citometría de flujo.

Objetivo: Adquirir los conocimientos necesarios que fundamentan las pruebas hematológicas y efectuar una evaluación correcta de las muestras para concluir con el diagnóstico preciso.

Conclusiones: La interpretación cuidadosa de los exámenes de laboratorio que se solicitan con base en la orientación clínica se determina por la historia y el examen físico. Éstos son los principales elementos que conducen al diagnóstico desde el estudio inicial de todos los pacientes.

Por lo tanto, nunca se insistirá demasiado en que, para obtener la máxima cantidad de información del examen las muestras deben estar bien extendidas y bien teñidas y deben explorarse de manera sistemática.

Además de que es indispensable considerar que los valores de referencia normales que se señalan son diferentes para cada laboratorio con base en los resultados de los estudios hechos en las poblaciones que cada uno de ellos tienen.

Referencias bibliográficas

Ruiz A. Guillermo. **Fundamentos de hematología.** Editorial Médica Panamericana S.A. de C.V. 4° ed., México. 2009.

Vo. Bo. DEL CONTENIDO ACADÉMICO

Asesor Interno

**M. En C. Francisco López Naranjo
Profr. Titular Depto. Sistemas
Biológicos
UAM-X**

Asesor Externo

**QFB. Olga Verónica Barrales Benítez
Jefe del laboratorio de Hematología y
Oncología del INCMNSZ**