


idime

Instituto de Diagnóstico Médico S.A.

IDIME

Guía: Guia de Actividades Seccion Hematologia

Copia no controlada

 idime Instituto de Diagnóstico Médico S.A.	IDIME		Código	ID-ADLAB-GU-08
	Proceso: Apoyo Diagnóstico		Fecha	2020-03-10
	Subproceso: Laboratorio Clínico y Toma de Muestras		Versión	5.0
	Guía: Guía de Actividades Sección Hematología			

Estratégico	Misional	Apoyo Operacional	Evaluación	Gerencial	Asistencial	Apoyo	Atención
--------------------	-----------------	--------------------------	-------------------	------------------	--------------------	--------------	-----------------

Objetivo

Dar a conocer las actividades que se realizan en las sección de Hematología del laboratorio clínico con el propósito de unificar conceptos en todo el personal que lo consulte.

Desarrollo

ALCANCE

Aplica a todas las sedes de IDIME que realicen el procesamiento de muestras de hematología.

1. RECOMENDACIONES GENERALES

- Para el manejo de los equipos de la seccion consulte las [GUÍAS RAPIDAS DE EQUIPOS BIOMEDICOS](#) en proceso de gestion tecnologica/ documentos asociados/ Guías Rápidas Equipos Biomedicos

2 DESARROLLO:

La rama de la medicina de laboratorio conocida como Hematología se concentra principalmente en los elementos celulares de la sangre y en el proceso de coagulación.

Esta rama incluye el estudio de:

- 1- La concentración de los diferentes tipos de células de la sangre.
- 2- El estado y comportamiento proliferativo de sus precursores en los órganos hematopoyéticos.
- 3- La estructura, contenido químico y actividad funcional de las células sanguíneas.
- 4- Ciertos constituyentes químicos del Plasma o suero íntimamente relacionados con la estructura de las células sanguíneas.
- 5- El papel de los vasos sanguíneos, función plaquetaria y coagulación sanguínea en el mantenimiento de la integridad vascular.

Las aberraciones que se producen en relación con estas características pueden dar origen a enfermedades hematológicas o representar las manifestaciones hematológicas de enfermedades que se inician en otras partes del cuerpo.

2.1 CUADRO HEMÁTICO AUTOMATIZADO

Es el examen más completo y eficiente del laboratorio al incorporar hoy en día más de 30 análisis

diferentes incluyendo histogramas y dispersogramas de gran utilidad para la determinación de múltiples anomalías sanguíneas. Se puede definir como un estudio cualitativo y cuantitativo de los elementos formes de la sangre. Dentro de un cuadro hemático se analizan los siguientes parámetros:

1. Hematocrito (Hto)
2. Hemoglobina (Hb)
3. Recuento total de leucocitos
4. Recuento diferencial leucocitario
5. Velocidad de sedimentación globular (VSG)
6. Cuenta total de glóbulos rojos (RBC)
7. Volumen corpuscular medio (VCM)
8. Hemoglobina corpuscular media (HCM)
9. Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM).
10. Recuento de plaquetas (PLT).
11. Ancho de distribución de eritrocitos (RDW).
12. Volumen medio plaquetario (MVP)
13. Plaquetocrito (PCT).
14. Conteo de reticulocitos (RC)
15. Conteo de los granulocitos inmaduros
16. Conteo de los eritroblastos (NRBC)

El hemograma electrónico también conocido como de quinta generación o automatizado, se caracteriza por su gran precisión y eficiencia, además que conservan los parámetros del hemograma convencional, aportan otros nuevos de utilidad clínica, que solo se obtienen mediante esta tecnología. La principal ventaja de los métodos electrónicos sobre los métodos manuales se refleja en la precisión.

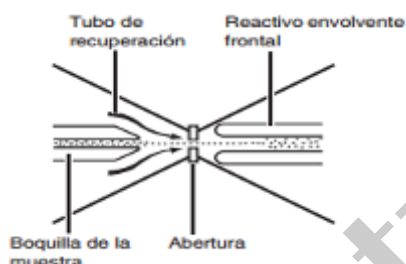
Fundamento

En la sede Bogotá se cuenta con los instrumentos automatizados XN el cual el análisis hematológico se realiza a través de los métodos de enfoque hidrodinámico (detección de corriente continua), citometría de flujo (con un láser semiconductor) y laurilsulfato sódico (SLS) para hemoglobina.

Enfoque hidrodinámico (detección de corriente continua)

El detector de globulos rojos y las plaquetas realizada el conteo a través del enfoque hidrodinámico(deteccion DC).

Al mismo tiempo, el hematocrito (HTC) se calcula por el método de detección de altura de pulsos RBC. En el interior del detector, la boquilla de la muestra se coloca delante de la abertura, alineada con el centro de la misma. Después de introducir a presión la muestra diluida en la cámara cónica desde la Boquilla de muestra, la muestra queda rodeada en un líquido conductor de electricidad (**cellpack**) al ser forzadas a pasar por el orificio producen cambios en la conducción de la electricidad, tras pasar por la abertura, la muestra diluida es enviada al tubo de recogida. Esto evita que las células sanguíneas de esta zona refluyan, y evita así impulsos falsos de plaquetas. El método de enfoque hidrodinámico mejora la precisión y capacidad de repetición del hemograma. Como las células sanguíneas pasan por la abertura de línea, también evita la generación de impulsos anómalos de células.

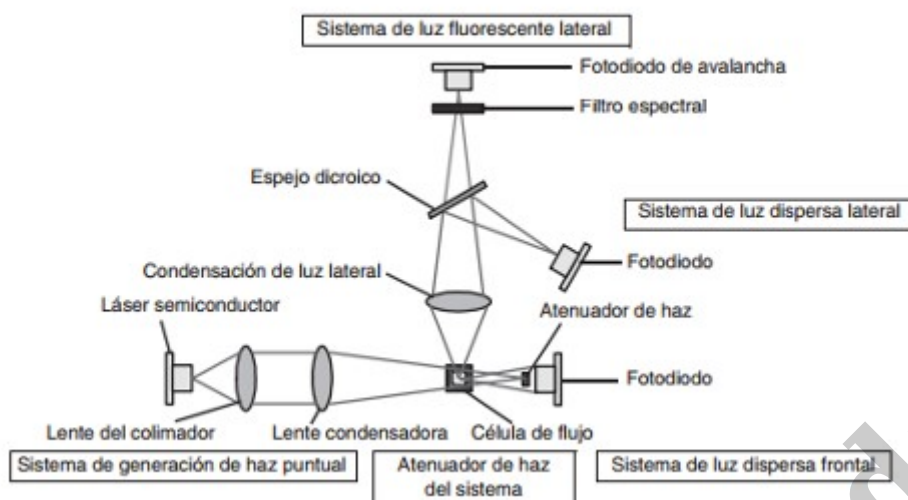


Método de citometría de flujo utilizando láser semiconductor

La citometría se emplea para analizar las características fisiológicas y químicas de células y otras partículas biológicas. La citometría de flujo se utiliza para analizar estas células y partículas mientras fluyen a través de un paso extremadamente estrecho. La muestra de sangre se aspira, se mide, se diluye en la proporción específica y se tiñe. A continuación, la muestra se introduce en las células de flujo. El método de enfoque hidrodinámico mejora la precisión y capacidad de repetición del hemograma. Y, como los eritrocitos pasan en una línea a través del centro de la célula de flujo, se evita la generación de pulsos de sangre anómalos y la contaminación de la célula de flujo.

Mediante la computadora incorporada al equipo con el número de los pulsos y el tamaño de los mismos construyen un histograma conocido como histograma de volúmenes.

- El número de pulsos determina el número de células de acuerdo con la dilución de estas en la solución conductora.
- La intensidad de los pulsos determina el tamaño de las células
- La distribución y el tamaño de los mismos identifican las poblaciones celulares y los coeficientes de variación de cada uno de ellos en el histograma.



Método SLS para hemoglobina

El método de laurilsulfato sódico (SLS) para hemoglobina es un método de análisis que aprovecha las ventajas de los dos métodos mencionados. Al igual que en el método de la oxihemoglobina, la conversión de la hemoglobina del método de SLS hemoglobina es rápida y no utiliza sustancias tóxicas, lo que lo hace adecuado para la automatización. Es más, puesto que se puede analizar la metahemoglobina, las muestras de control como la sangre que contiene metahemoglobina también se pueden analizar con precisión.

RECuento LEUCOCITOS

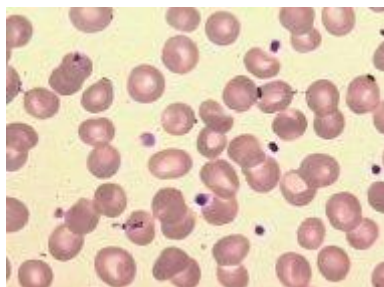


Para poder hacer la apreciación de la cantidad se debe realizar una observación microscópica con pequeño aumento donde los glóbulos rojos apenas se toquen entre sí. Se cuentan tres campos de

los anteriormente descritos se saca el promedio por campo y se multiplica por 300.

Este cálculo le da un número aproximado de leucocitos pero nunca reemplaza el recuento total, solamente lo confirma. Después de hacer el anterior cálculo podrá hacer una apreciación e informar si los leucocitos están aumentados, disminuidos o normales

RECuento DE PLAQUETAS



Las plaquetas son estructuras anucleadas, de 2 a 4 micras de diámetro, que se forman a partir del citoplasma de megacariocitos. En el frotis tenido con Wright se diferencia su citoplasma color azul con gránulos purpúreos centrales. Intervienen en procesos hemostáticos, de fagocitosis y en el mantenimiento de la integridad de los capilares.

Un recuento directo de plaquetas debe siempre corroborarse con su observación en un frotis de sangre periférica, donde se va a confirmar el número mediante un recuento indirecto y se hará un análisis de su morfología

- Agregación
- Tamaño
- Gránulos

Si el número de plaquetas está elevado, disminuido o incluso normal, es importante anotar si se observa agregación, o por el contrario las plaquetas se encuentran dispersas. Para poder observar la agregación plaquetaria es necesario que la sangre del extendido no tenga ningún tipo de anticoagulante. Normalmente existe un pequeño número de macroplaquetas, si se encuentra aumentado (>30%) se debe informar. Con una buena coloración se debe diferenciar el citoplasma y los gránulos de las plaquetas, si no se observan gránulos se informa como plaquetas a granular.

Recuento Indirecto:

- Realizar el extendido y colorearlo con Wright,
- Contar las plaquetas en 10 campos (donde los G.R. apenas se toque entre si).
- Sacar el promedio y multiplicar por 21000 (constante experimental). El reporte y el valor de referencia se correlaciona con el recuento directo.

El recuento indirecto en NINGUN CASO debe reemplazar el recuento directo.

HEMATOCRITO:**FUNDAMENTO:**

Esta medida depende del tamaño de los hematíes y de su número, es expresado en porcentaje en relación del volumen sanguíneo que ocupen los hematíes al someterse a una centrifugación en un tiempo y velocidad establecidos.

DISMINUCIÓN	AUMENTO
Disminución del volumen globular como en las anemias crónicas	Hemoconcentración por disminución del volumen plasmático total
Anemias agudas	Quemaduras extensas
Hemodilución	Choques infecciosos
Últimos meses del embarazo	Choques Tóxicos
Insuficiencias cardíacas y Renales	Aumento del volumen globular como en policitemia Vera o insuficiencia respiratoria crónica
Hiperproteinemias	
Cirrosis con ascitis	

HEMOGLOBINA:**FUNDAMENTO:**

Es una proteína contenida en los hematíes utilizada para el transporte de O₂ y de CO₂.

AUMENTO	DISMINUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> -Hemoconcentración en los pacientes choqueados o quemados. - Diarrea - Vómitos - Aumento de la masa globular total - Poliglobulia primaria 	<p>Una baja concentración de Hb caracteriza la anemia, sin embargo los valores bajos de Hb como parámetro para diagnóstico de anemia no es válido.</p> <p>Aisladamente se requiere correlacionarlo con el recuento de glóbulos rojos.</p>

RECUENTO TOTAL DE LEUCOCITOS

Los leucocitos o glóbulos blancos son células que están principalmente en la sangre y circulan por ella con la función de combatir las infecciones o cuerpos extraños; pero en ocasiones pueden atacar los tejidos normales del propio cuerpo. Es una parte de las defensas inmunitarias del cuerpo humano.

DISMINUIDO (Leucopenia)	AUMENTADO (Leucocitosis)
Fallo de la médula ósea (por tumores, fibrosis, intoxicación, etc.)	Daño de tejidos en quemaduras
Enfermedades autoinmunes (Lupus, etc...)	Enfermedades infecciosas

Enfermedades del hígado o riñón	Enfermedades inflamatorias (por autoinmunidad-reumáticas ó por alergia)
Exposición a radiaciones	Estrés
Presencia de sustancias cito tóxicas	Leucemia

OBSERVACIÓN:

Con los métodos utilizados para el recuento (sea manual o automatizado), se pueden contar normoblastos que no pueden distinguirse de los leucocitos. Si su número excede a 10/100 leucocitos (al realizar el diferencial), se debe efectuar una correlación de acuerdo con la siguiente fórmula:

Recuento corregido de leucocitos = (Recuento total de leucocitos x 100) / (100+Normoblastos observados en 100 células contadas)

La cantidad de normoblastos debe ser informada dentro del cuadro Hemático como:

Ejemplo:

Normoblastos: 8/100 leucocitos contados.

RECUESTO DIFERENCIAL

AUMENTO	DISMINUCIÓN
NEUTROFILOS (Neutrofilia)	NEUTROFILOS (Neutropenia)
Estrés Infección bacteriana Enfermedades inflamatorias crónicas, reumatismos. Leucemia Traumatismos Síndrome de Cushing	Anemia aplásica Alteraciones en la alimentación Enfermedad de Addison Infecciones virales Medicamentos Radio y quimioterapia
LINFOCITOS (Linfocitosis)	LINFOCITOSIS (Linfopenia)
Infecciones bacterianas crónicas Infecciones virales Leucemias Mononucleosis infecciosa Hepatitis	Infecciones avanzadas de HIV Inmunodeficiencias Leucemias Lupus eritematoso diseminado Radioterapia Sepsis
MONOCITOS (Monocitosis)	MONOCITOS (Monocitopenia)
Enfermedades inflamatorias crónicas Infecciones virales Tuberculosis Mononucleosis infecciosa Malaria	Cortisona Medicamentos
BASÓFILOS (Basofilia)	BASÓFILOS (Basopenia)

Leucemia mieloide crónica Policitemia vera	Anafilaxia Estrés Hipertiroidismo
EOSINOFILOS (Eosinofilia)	EOSINOFILOS (Eosinopenia)
Enfermedades alérgicas y autoinmunes Asma bronquial Urticaria Edema angioneurótico Rinitis extrínseca Alergias alimentarias Periarteritis nudosa Granulomatosis de Churg-Strauss Colagenosis eosinofílica Dermatomiositis Endocarditis fibroplástica de Löffler Colitis ulcerosa Sarcoidosis Púrpura anafilactoide Enfermedad del suero Infecciones y parasitosis Endocrinopatías Pénfigo Dermatitis herpetiforme Neurodermitis, dermatitis atópica Prurigos Leucemias Anemias perniciosas Enfermedad de Hodgkin Neoplasias Eosinofilia familiar de herencia recesiva Picaduras de insectos y serpientes Medicamentos	Corticoides endógenos o exógenos Intoxicación por alcohol Medicamentos

CRITERIOS PARA LA VALIDACIÓN DEL CUADRO HEMÁTICO AUTOMATIZADO

Se recomienda confirmar en lámina los siguientes casos:

GLOBULOS BLANCOS:

1. Toda leucopenia por debajo de 3.000 células y leucocitosis mayor a 14.000 teniendo en cuenta el valor de referencia por edades, debe ser confirmada en lámina haciendo la anotación de DATO CONFIRMADO EN LÁMINA y realizar el diferencial.
2. Neutrófilos mayor a 80%
3. Linfocitos mayor a 65% y mayor a 65% en niños de 1 mes a 7 años.

4. Monocitos mayor a 13 % en adultos y mayor a 8% en niños. *Para las sedes de Chiquinquirá, Girardot y Manizales se recomienda realizar lamina en los casos en donde los monocitos supere el 5%*

5. Eosinófilos mayor a 14% en adultos y mayor a 12% en niños.

6. Basófilos mayor a 2% en niños y adultos.

7. Toda alarma que indique la presencia de células inmaduras.

GLOBULOS ROJOS:

1. RDW-CV mayor a 18%

2. Hemoglobina menor de 10.0 g/dL

PLAQUETAS:

1. Recuentos de plaquetas menores de 100.000 y mayores de 600.000

2. Alarmas tales como agregación plaquetaria o presencia de macroplaquetas.

3. Recuentos de plaquetas menores de 100.000 sin historia clínica, se debe confirmar con nueva muestra en Citrato de Sodio y EDTA.

3. ERITOSSEDIMENTACIÓN (VSG)



MÉTODO MANUAL

Ver [Instructivo de Montaje](#)

Interpretación:

Lea en la escala de sedimentación el número de milímetros que los glóbulos rojos han caído.

Observaciones: La VSG debe ser montada dentro de dos horas siguientes a la toma de la muestra

MÉTODO AUTOMATIZADO ((Aplica a la sede de Bogotá))

FUNDAMENTO:

Se trata de la velocidad medida en mm/ hora con que caen los glóbulos rojos durante un tiempo estándar de la hora. Esta VSG depende de factores plasmáticos como cantidad de fibrinógeno, globulinas, etc.

Cuando estas moléculas se aumentan (como en el caso de trastornos de tipo inflamatorio) favorecen una aceleración de la VSG. Tienen un efecto mayor que otras moléculas de origen proteico en la disminución de la carga eléctrica negativa en los eritrocitos (potencial Zeta), promoviendo la formación de apilamientos que sedimentan más rápido que las células aisladas. Además de los plasmáticos la VSG depende de factores eritrocitarios. En caso de anemia, la VSG se considera ya un valor no confiable pues al disminuir el número de eritrocitos, varía la relación eritrocito/plasma que favorece la formación de apilamientos. En cuanto al tamaño, los glóbulos rojos microcíticos, sedimentan más despacio mientras que los macrocíticos lo hacen con mayor rapidez en relación con los glóbulos rojos normocíticos. Con respecto a la forma lo Glóbulos Rojos esferocíticos sedimentan más lento, mientras los leptocitos lo hacen con mayor velocidad.

VARIACIONES FISIOLÓGICAS	VARIACIONES PATOLÓGICAS
AUMENTADA	AUMENTADA
En el niño y en el anciano Antes y durante la menstruación 1 o 2 meses después del parto Toma de anticonceptivos Durante el embarazo	Enfermedades infecciosas Procesos inflamatorios Procesos necróticos
	DISMINUIDA
	Poliglobulia Hemoconcentración Estasis venosa Hipo y afibrinogemias

CRITERIOS PARA LA CONFIRMACIÓN DE VSG

Se sugiere confirmar resultados por el equipo por encima de 70 mm/h sin historia clínica y colocar como comentario DATO CONFIRMADO y CH (CORRELACIONAR CON HISTORIA CLÍNICA), No se debe confirmar por método manual, ya que por control de calidad no es preciso realizar comparación de métodos automatizados con técnicas menos específicas como el método manual teniendo en cuenta la gran cantidad de interferencias que este presenta.

Tener en cuenta valores de referencia establecidos en el sistema Datalab según la técnica utilizada por cada laboratorio.

HEMOPARASITOS

FUNDAMENTO

Elemento o aspecto teñido	Color esperado
Fondo de la muestra. Efecto de la deshemoglobinización de los glóbulos rojos	Azul pálido.
Reticulocitos	Mallas azules.
Plaquetas	Rosado fuerte a violeta con ligero punteado.
Neutrófilo	Citoplasma rosado con finas granulaciones rosadas o azules a violeta. Núcleo azul o violeta lobulado.
Linfocitos	Citoplasma azul pálido. Núcleo azul o violeta no segmentado.
Monocito	Citoplasma azul ceniza. Núcleo azul ceniza no segmentado, arriñonado.
Eosinófilo	Está cubierto por granulaciones gruesas color naranja cobrizo. Núcleo azul o violeta lobulado.
Basófilo	Cubierto por granulaciones gruesas de color azul oscuro. Núcleo azul violeta lobulado.
Núcleo o cromatina de los parásitos	Roja o violeta
Citoplasma parasitario	Azul
Pigmento malárico	Ubicado en el citoplasma del parásito, presenta color amarillo pálido a café oscuro

(Fuente: Manual para el diagnóstico de malaria no complicada en puestos de diagnóstico y Tratamiento)

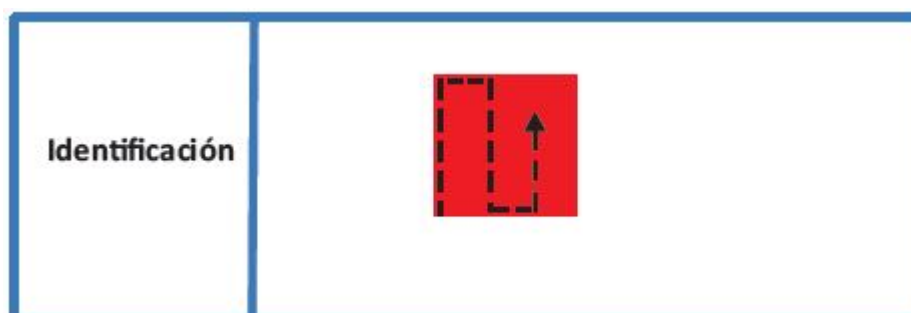
Registre los resultados en el formato de ID-ADLAB-MN-01-F23 Control de Calidad Gota Gruesa

LECTURA

Se enfoca en objetivo de 10 x y se utiliza el botón macrométrico hasta encontrar la imagen, posteriormente se enfoca con el objetivo de 40x, en donde solo debería utilizar el botón micrométrico para darle enfoque a la imagen y debe abrir un poco el diafragma para permitir mayor paso de la luz. Se procede a adicionar una gota de aceite de inmersión y se pasa al objetivo de 100x, en donde solamente se ajusta la imagen utilizando el botón del micrométrico y se abre totalmente el diafragma del condensador.

La lectura de la muestra se empieza a realizar en donde se observe un número adecuado de células sanguíneas, teóricamente se deben observar entre 10 a 20 leucocitos, sin embargo algunos pacientes con bajo recuento de leucocitos pueden tener menos glóbulos blancos por campo.

Para iniciar la búsqueda de formas parasitarias con un movimiento de zigzag como se observa en la siguiente figura.



(Fuente: Manual para el diagnóstico de malaria no complicada en puestos de diagnóstico y Tratamiento)

Idealmente, debe leer las dos gotas de la lámina para aumentar la posibilidad de encontrar parásitos en los casos de bajas parasitemias. Sin embargo **se considera que una muestra es NEGATIVA cuando hay ausencia de parásitos después de observar mínimo 200 campos microscópicos en 100x.**

Cuando la muestra es **Positiva** es necesario confirmar especie y realizar recuento parasitológico.

Si persisten dudas en la especie se debe usar el extendido de sangre periférica.

RECUESTO PARASITOLÓGICO

El principio del recuento en términos generales establece una relación del número de parásitos presentes en 200 leucocitos y el número de leucocitos por mm³ del paciente; cuando se usa este método, generalmente se asume que el recuento leucocitario promedio de los individuos es 8000 leucocitos/μL, así:

$$\text{Número de parásitos/}\mu\text{L de sangre} = \frac{\text{Número de parásitos} \times 8000 \text{ leucocitos/}\mu\text{L}}{200 \text{ leucocitos}}$$

Si hay menos de 10 parásitos en 200 leucocitos, hacer el recuento hasta 500 leucocitos así:

$$\text{Número de parásitos/}\mu\text{L de sangre} = \frac{\text{Número de parásitos} \times 8000 \text{ leucocitos/}\mu\text{L}}{500 \text{ leucocitos}}$$

Si la parasitemia es muy alta contar 500 parásitos y los leucocitos que haya encontrado, usando la fórmula:

$$\text{Número de parásitos/}\mu\text{L de sangre} = \frac{500 \text{ parásitos} \times 8000 \text{ leucocitos/}\mu\text{L}}{\text{Número de leucocitos contados}}$$

Plasmodium falciparum:

P. falciparum solo se realiza recuento para formas asexuadas (trofozoitos y esquizontes) y para las formas sexuadas (gametocitos) no se realiza recuento solo se informa su presencia o ausencia.

$$\text{Número de formas asexuadas /}\mu\text{L de sangre} = \frac{\text{Número de formas asexuadas} \times 8000 \text{ leucocitos/}\mu\text{L}}{200 \text{ leucocitos}}$$

Plasmodium vivax y otras especies:

Es necesario contar todas las formas parasitarias a la vez, de tal manera que en el informe se registra en términos de número de parásitos/ μL de sangre.

Recuento en Extendido de Sangre Periférica:

Debido a que la fórmula indica que el recuento se realiza en 10.000 eritrocitos, es necesario hacer una estimación de estas células. Por lo tanto, se busca en la parte del extendido en donde los glóbulos rojos no se encuentren sobrepuestos pero tampoco muy separados y se cuentan, por lo menos, en tres campos microscópicos la cantidad de eritrocitos. Es necesario registrar la cantidad de eritrocitos en cada campo y se calcula el promedio.

Ejemplo:

Campo 1: 300 eritrocitos

Campo 2: 310 eritrocitos

Campo 3: 290 eritrocitos

Promedio: 300 eritrocitos

Entonces, en un campo microscópico hay aproximadamente 300 eritrocitos, entonces se procede a calcular el número de campos microscópicos que se requiere observar para contar 10.000 eritrocitos, para lo cual se hace el siguiente cálculo:

1 campo ----- 300 eritrocitos

X-----10000 eritrocitos

Numero de campos a leer = $\frac{10000 \text{ eritrocitos} \times 1 \text{ campo}}{300 \text{ eritrocitos}}$

Numero de campos a leer = 33.3

Para este ejemplo es necesario observar 33 campos microscópicos con la distribución de eritrocitos seleccionada.


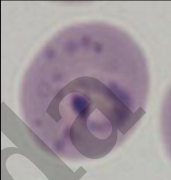
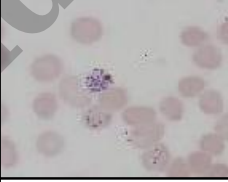

Una vez obtenida la cantidad de campos se realiza la lectura y se aplica la siguiente fórmula para obtener el Número de parásitos/ μL de sangre

Numero de parásitos/ μL de sangre = $\frac{\text{Numero de parásitos} \times \text{Hematocrito} \times 100000}{10000 \text{ eritrocitos}}$


Simplificando la fórmula (eliminando los ceros) se tiene

Numero de parásitos/ μL de sangre = Numero de parásitos x Hematocrito x 10

MORFOLOGIA *Plasmodium falciparum*

ESTADIOS EN SANGRE	APARIENCIA DEL GLOBULO ROJO	
Anillo: Común. Citoplasma delicado, 1-2 pequeñas cromatinas, formas de aplique, de coma, de "i" o candelabro.	Normal: Multiparasitismo más común en esta especie.	
Trofozoito: Ocasional. Citoplasma compacto. Pigmento malárico.	Normal: Ocasionalmente granulaciones de Maurer.	
Esquizonte: Raro. De 8-24 merozoitos.	Normal: Ocasionalmente granulaciones de Maurer.	
Gametocito: Común. Microgametocito en forma de salchicha, macrogametocito frecuentemente más largos y delgados.	Distorsionado por el parásito.	

MORFOLOGIA *Plasmodium vivax*

ESTADIOS EN SANGRE	APARIENCIA DEL GLOBULO ROJO	
Anillo: citoplasma agrandado con seudópodos ocasionales. 1 punto de cromatina. Ocasionalmente dos cromatinas.	Normal o ligeramente agrandado. Ocasionalmente Multiparasitismo y granulaciones de Shuffner.	
Trofozoito: citoplasma grande y ameboides. Cromatina grande. Pigmento malárico amarillo.	Agrandado: puede estar distorsionado. Finas granulaciones de Shuffner.	
Esquizonte: grande, puede ocupar el G.R. de 12-24 merozoitos. Pigmento malárico en masa color carmelito amarillento.	Agrandado: puede estar distorsionado. Finas granulaciones de Shuffner.	
Gametocito: Redondo u ovalado. Puede llenar el G.R. Cromatina grande periférica o central, laxa. Pigmento carmelito disperso.	Agrandado: puede estar distorsionado. Granulaciones de Shuffner.	

CHAGAS FASE AGUDA

METODO PARASITOLÓGICO DIRECTO

Examen directo de sangre fresca:

Se toma una gota de sangre por punción capilar (ver instructivo de toma de muestras) , se coloca entre lámina y laminilla y se observa al microscopio de luz con objetivo de 10 X y 40X. Se buscan tripanosomas moviéndose vigorosamente.

Frotis o Extendido de sangre periférica:

Después de obtener una muestra de sangre por punción capilar se realiza el extendido de sangre como se indica en el instructivo de toma de muestras y se realiza coloración de Wright como se indica en el instructivo de montaje .

Se observan las láminas al microscopio en objetivo de 10x y 40x se buscan los tripomastigotes metacíclicos fijados, con sus estructuras características: forma alargada en c o en s, con núcleo, cinetoplasto, flagelo y membrana ondulante.

Es una prueba que permite identificar la morfología del parásito pero presenta baja sensibilidad.

Gota Gruesa:

Se realiza la misma técnica de toma de muestra y coloración que se usa para hemoparásitos pero es necesario tomar la muestra cuando el paciente presente fiebre.

Se observa al microscopio, pero el proceso al que es sometida la sangre, la morfología del parásito puede verse un poco modificada.

La sensibilidad de esta prueba es intermedia entre los anteriores métodos y los de concentración como el microhematocrito y el strout.

Esta prueba presenta ventajas si se utiliza en zonas donde coexiste transmisión de malaria y de Chagas por la experiencia en su uso.

Microhematocrito o microstrout: (No aplica para la sede Lago)

Se obtiene una muestra de sangre en un tubo capilar o microhematocrito heparinizado, centrifugarlo a 8.000-12.000 rpm y observar al microscopio la interfase entre el plasma y los glóbulos rojos (la capa leucocitaria) o pegando el capilar con una cinta a una lámina y dándole giros para observarlo, en ambos casos con objetivo 40X buscando la presencia de tripomastigotes en movimiento.

LEISHMANIA

EXAMEN DIRECTO



1. Previa limpieza del sitio de la lesión con solución salina, jabón quirúrgico o alcohol. No soluciones yodadas. Si hay costra remover cuidadosamente evitando el sangrado.
2. Sobre la cara interna del borde de la ulcera realizar raspado con el borde romo de una lanceta u hoja de bisturí. Tomar muestra del borde y centro de la lesión. Evitar sangrado, presionando el sitio de la lesión hasta hacer isquemia.
3. Extender suavemente el material obtenido sobre la lámina portaobjetos nueva, limpia y desengrasada.
4. Realizar 3 frotis por cada lámina. Se toman 3 muestras de la misma forma, para un total de 3 láminas por paciente. Si el paciente tiene varias lesiones, seleccionar la lesión más reciente.
5. Dejar secar a temperatura ambiente.
6. Colorear con Field o Wright.

RESULTADOS:

POSITIVO: Se observan formas amastigotas de *Leishmania* sp en la muestra examinada.



NEGATIVO: No se observan formas amastigotas de *Leishmania* sp en la muestra examinada.

PRUEBA DE CICLAJE DE CELULAS FALCIFORMES

Esta prueba se hace en todas las sedes, las sedes deberán solicitar al área de hematología de la sede Lago el reactivo para su procesamiento.

FUNDAMENTO Y SIGNIFICADO CLÍNICO:

El hematíe en forma de Hoz es la principal característica morfológica de la anemia por células falciformes. Es la hemoglobina más frecuente y se da por un efecto estructural cualitativo en la cadena de globina. La hemoglobina anormal (HbS) se produce la valina se sustituye por el ácido glutámico de la cadena beta. La solubilidad de la HbS en el estado desoxigenado se reduce en forma notable, haciendo que las moléculas de desoxihemoglobina S polimericen en agregados rígidos que deforman las células dándoles el aspecto de luna creciente. Estos agregados convierten

al eritrocito en una célula rígida, menos deformable que lesionan la membrana e incrementan su fragilidad celular.

Esta prueba se considera como prueba presuntiva de anemia por células falciformes (HbS/S) y de portadores del rango drepanocito (HbA/S).

Falsos negativos: ferropenia grave, hemolisis, sangre contaminada, policitemicos.

La prueba portaobjeto con meta bisulfito sódico, induce la polimerización de la hemoglobina S. La sangre es desoxigenada con la sustancia reductora, evitando la reoxigenación de las células con el sellamiento del portaobjeto.

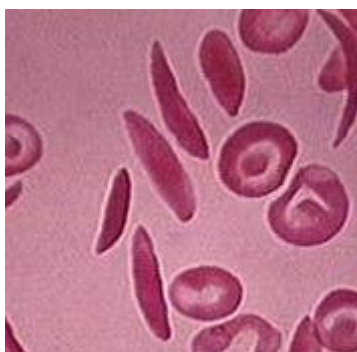
MÉTODO:

1. Preparar el reactivo pesando 1 g. de metabisulfito disolviendolo en 5 ml de agua destilada y se utiliza después de 10 minutos.
2. Sobre una lámina portaobjetos se colocan 10 ul de metabisulfito mas 10 ul de sangre, se mezcla y se coloca una laminilla.
3. El portaobjetos se lleva a una cámara húmeda a temperatura ambiente (28aC).
4. Las preparaciones se observan a las 24 horas de incubación en menor aumento (10X) confirmando los hallazgos en mayor aumento (40X).
5. Los casos positivos se montan por segunda vez para confirmar el hallazgo anterior y se reportan como positivos.
6. Para la prueba microscopica del metabisulfito se utiliza como control un caso positivo.

Nota: El diagnostico se define con una electroforesis de hemoglobina.

LECTURA:

Para hacer el seguimiento a la presencia de las células falciformes, se debe leer a los 30 minutos, a las 2 horas , 4 horas, y a las 24 horas de haber preparado la lamina.



CÉLULAS L.E.

FUNDAMENTO:

Las células L.E. son polimorfonucleares que han fagocitado material nuclear alterado proveniente de la destrucción del núcleo de otros leucocitos por el llamado factor L.E. factor nuclear. Este factor

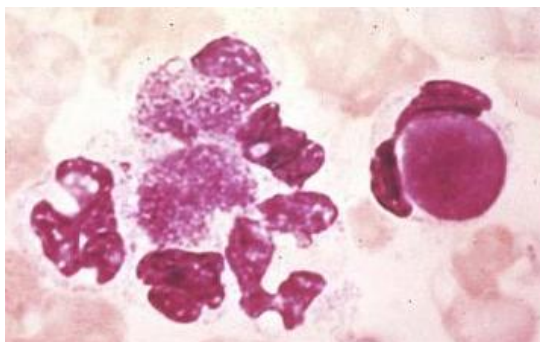
IgG anti DNA se fija a la superficie del núcleo y determina la alteración de la cromatina. El material nuclear alterado recubierto de anticuerpos y complemento es fagocitado rápidamente por los polimorfonucleares Neutrófilos.

MÉTODO

1. Extraer 5 cc de sangre y dejarla coagular durante 2 horas a 37°C.
2. Centrifugar 10 minutos a 3500 rpm
3. Aplastar el coágulo contra el tamiz, recogiendo el producto resultante en un vaso de precipitado o cualquier recipiente limpio.
4. Llenar mediante pipeta Pasteur un tubo de Wintrobe con el hemolizado obtenido de la destrucción del coágulo.
5. Centrifugar durante 30 minutos a 5000 rpm.
6. Eliminar el sobrenadante y recoger con una pipeta Pasteur los leucocitos situados en la interfase suero/hematíes.
7. Efectuar dos extendidos con ese material
8. Teñir con el método May Grunwald, Giemsa o Wright, observar al microscopio en 100x.

INTERPRETACIÓN:

La positividad de la prueba pone de manifiesto la aparición de leucocitos en cuyo citoplasma se hallan núcleos fagocitados de otras células con aspecto estructurado y parcial o totalmente hialinizados. Clásicamente, la determinación de las células L.E. era el método más empleado para el diagnóstico biológico del Lupus Eritematoso Sistémico. Esta prueba aunque de gran especificidad, ya que se observa positiva en el LES. Carece de suficiente sensibilidad, por cuanto es negativa en aproximadamente en un 30% de los pacientes afectados por la enfermedad. Las células L.E. no deben confundirse con otro fenómeno celular de aspecto similar en el que el fagocito es un monocito que a consecuencia de las condiciones impuestas por la técnica ha englobado en su citoplasma algún núcleo o una célula entera (casi siempre un polimorfonuclear neutrofilo). Este fenómeno se conoce con el nombre de tan cell y a diferencia de las células L.E. el núcleo o la célula fagocitada mantiene intactas sus características morfológicas (ausencia de hialinización).



FROTIS DE SANGRE PERIFERICA

FUNDAMENTO:

Es el reflejo de un buen o mal funcionamiento de la médula ósea y de los diferentes factores que influyen en la presencia de las células maduras en calidad y en cantidad normales en el frotis de sangre periférica.

INTERPRETACIÓN**ERITROCITOS:**

Criterios para Evaluar la Anisocitosis.

Deben contarse diez campos y luego dividirse el resultado por diez. Cuando hay macrocitos y microcitos en la misma lamina, el resultado es la sumatoria de los dos. El resultado debe compararse con la siguiente tabla:

Microcitosis (Microcítico: G. R. de 3-5 u)

LIGERA	MODERADA	MARCADA
0-5 6-15 CÉLULAS	16-30 CÉLULAS	Mayor de 30 CÉLULAS

Macroцитosis (Macrocítico: G. R. Mayor de 9 u)

NORMAL	LIGERA	MODERADA	MARCADA
0-5 CÉLULAS	6-15 CÉLULAS	16-30 CÉLULAS	Mayor de 30 CÉLULAS

Criterios para evaluar poiquilocitosis:






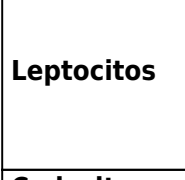
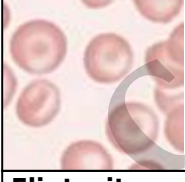
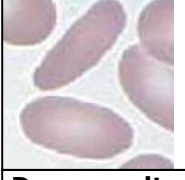
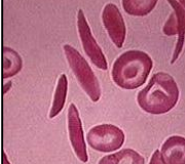
Se informa como ligera, moderada o marcada con presencia de: y se especifica a expensas de que esta dada y en que intensidad cada una.

Ejemplo: Moderada poiquilocitosis con presencia de leptocitos ++ y codocitos +. Debe contarse diez campos, sumar el valor total de cada uno y dividirse por diez.

FORMA	NORMAL	LIGERA	MODERADA	MARCADA
Esferocitos	0	1-5	6-15	Mayor de 15
Acantocitos	0	1-5	6-15	Mayor de 15
C. Falciformes	0	1-5	6-15	Mayor de 15
Dacriocitos	0	1-5	6-15	Mayor de 15
Codocito	0	1-5	6-15	Mayor de 15

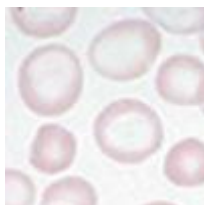
La intensidad general de la poiquilocitosis la puede obtener al evaluar diez campos y observar las diferentes formas que encuentren el promedio de los diez campos. El criterio para esta evaluación es el siguiente:

NOMBRE ESTANDARIZADO	SINONIMO	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICADO CLINICO
-----------------------------	-----------------	--------------------	----------------------------

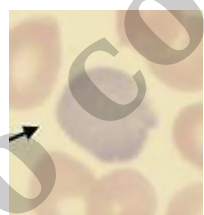
Esferocitos 	Microesferocitos	Células que han perdido la forma bicóncava, no se observa centro claro	Esferocitosis hereditaria, anemias hemolíticas inmunes.
Esquistocitos 	Células en casco fragmentos celulares	Son células que han sufrido procesos de fragmentación	A. H. microangiopática. A.H. intravasculares, quemaduras extensas
Acantocitos 	Spurr Cell, células con espolones	Célula espinosa o espicular, esferoidales que exhiben múltiples proyecciones.	Abeta lipoproteinemia, hepatopatías, quemaduras extensas.
Dacriocitos 	En lagrima, en raqueta	Células de cola o periformes.	Inespecíficos, hiperesplenismo, ferropenias, postirradiación
Estomatocitos 	Células en boca	Disco uniconcavo posee zona de palidez central parecida a una hendidura	Rh nullos. Intoxicación etílica aguda, ferropenia severa, defectos técnicos
Leptocitos 	Células en barquillo	Células muy delgadas, planas y anchas con diámetros hasta de 10 - 11 u.	Anemias hipocromicas severas
Codocitos 	Target Cells, células en diana, dianocitos, en sombrero mexicano	Células hipocromías con una distribución en diana de la hemoglobina	Talasemias, hemoglobinopatías S-C, Def. Vit B12, ferropenias
Eliptocitos 	Ovalocitos	Forma elíptica	Eliptocitosis hereditaria A. megaloblastica y ferropenia.
Drepanocitos 	Células falciformes, en media luna.	Glóbulo rojo delgado elongado, fusiforme, curvado en forma de hoz.	Hemoglobinopatías S, C.

HEMOGLOBINA

Con respecto a la cantidad de hemoglobina contenida (Normocromia _ hipocromia) y de la madurez de la misma (Presencia de policromatofilia), informar las deficiencias en relación de ligera, moderada o marcada de acuerdo a los siguientes parametros.

HIPOCROMIA

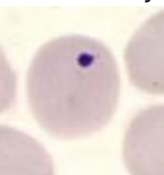
NORMAL	LIGERA	MODERADA	MARCADA
0-5 CÉLULAS	6-15 CÉLULAS	16-30 CÉLULAS	Mayor de 30 CÉLULAS
HCM (pg) 29-33	28-30	25-27	Menor 24

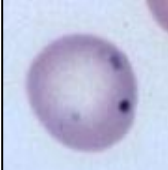


POLICROMATOFILIA

NORMAL	LIGERA	MODERADA	MARCADA
0-1.5 CÉLULAS	1.6-2.5 CÉLULAS	2.6-3.5 CÉLULAS	Mayor de 3.6 CÉLULAS
HCM (pg) 29-33	28-30	25-27	Menor de 24
RETICULOCITOS (%) Menor 2	2-4	4-6	Mayor de 6

INCLUSIONES ERITROCITARIAS

Cualquier tipo de inclusiones eritrocitarias deben ser informadas por cruces en los campos observados asi:

INCLUSIONES	NORMAL	(+)	(++)	(+++)
C. Howell - Jolly 	0	1-2	3-5	Mayor 6

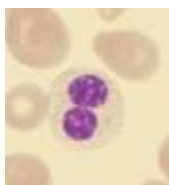
C. Pappenheimer 	0	1-2	3-5	Mayor 6
Punteado basófilo 	0	1-2	3-5	Mayor 6
Anillos de Cabot 	0	1-2	3-5	Mayor 6

- Punteado Basófilo: Corresponde a una acumulación de gránulos que se tiñen de un intenso color azul con los colorantes Romanowsky, ya que están compuestos de agregados ribosómicos. Estos gránulos muestran variación de tamaño y número. El punteado basófilo se observa generalmente en trastornos caracterizados por la alteración de la biosíntesis de la hemoglobina, como en los síndromes diseritropoyéticos, hemoglobinopatías, A. megaloblastica, e intoxicación por plomo.
- Cuerpos de Howell - Jolly: aparecen como inclusiones esféricas generalmente de una a dos de diámetro que se tiñen intensamente de púrpura con los colorantes de Romanowsky. Los observamos en todas las anemias hemolíticas graves, anemias megaloblastica y talasemia.
- Anillos de Cabot: constituyen unas finas fibras que se tiñen de rojo violeta mediante los colorantes de Romanowsky y que se disponen concéntricamente a la membrana eritrocitaria. El anillo se puede encontrar acompañado de otras inclusiones como el punteado basófilo.
- Cuerpos de Pappenheimer: son inclusiones intraeritrocitarias que contienen gránulos de hierro en la asociación con mitocondrias y restos ribosomales. Se observan de color azul con las coloraciones de Romanowsky, redondos de tamaño irregular por lo general tienden a formar grupos de dos a cuatro, pequeños agregados, que tienden a localizarse cerca de la periferia. Son indicativos de alteración eritropoyética especialmente la observada en las anemias sideroblasticas, talasemias, y alcoholismo grave. Los podemos observar también en el síndrome post- esplenectomía.

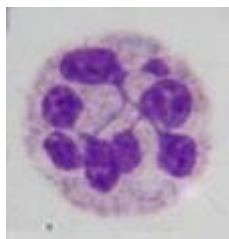
LEUCOCITOS:

Dentro del F.S.P. debe incluirse el recuento diferencial leucocitario. Al tiempo que lo realiza puede hacer la observación de la morfología de estas células y anotar cualquier tipo de alteraciones.

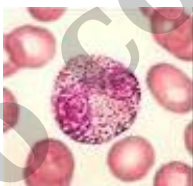
Polimorfonucleares: Anotar la presencia de hipo segmentación o fenómeno de Pelger - Huet o pseudo Pelger - Huet.



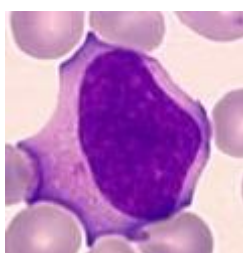
El encontrar macropolicitos es indicativo de un proceso megaloblastico. Son PMN hipersegmentados, Neutrófilos que presentan con más de cinco lobulaciones, o cuando el total de la población tiene más de cuatro lóbulos. Los eosinófilos y basófilos con mas de dos lobulaciones se consideran hipersegmentados.



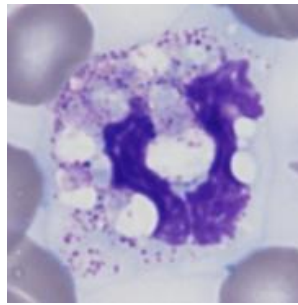
De las granulaciones anotar las granulaciones toxicas en PNM. Igualmente cualquier otro tipo de inclusión anormal como los cuerpos de Dohle y las vacuolas toxicas deben ser reportadas. Los cuerpos de Dohle son inclusiones intracitoplasmaticas de granulocitos y monocitos que se observan como pequeñas manchas redondeadas azul claro. Indican hiperactividad celular. De los eosinófilos, al igual que los basófilos es importante anotar si se encuentran degranulados



Linfocitos: Anotar la presencia de linfocitos REACTIVOS, si es posible diferenciarlos se hace el reporte en porcentaje de 100 linfocitos contados. Tiene importancia clínica el encontrar más del 30% de linfocitos REACTIVOS. Característicamente en los linfocitos REACTIVOS va a observar un citoplasma con hiperbasofilia total o periférica.



Monocitos: Más del 8% indica monocitosis, anotar la presencia de vacuolas Intracitoplasmaticas, (demuestran procesos tóxicos)
Si no encuentra alteraciones informe los leucocitos como normales en morfología



Plaquetas

Anotar si están aumentadas, disminuidas o normales en número. Se consideran normales al encontrar un promedio de 7 a 21 plaquetas por campo donde los glóbulos rojos apenas se toquen entre sí. Es necesario, además de observar el número, anotar la morfología normal. Por lo tanto si las encuentran sin gránulos, infórmelas como plaquetas agranulares. Anote además si se encuentran dispersas y si hay predominio de macroplaquetas. Si observa las plaquetas agregadas con gránulos y el tamaño normal infórmelas como normales en morfología.

<p>MACROPLAQUETAS</p>	
<p>AGREGADOS PLAQUETARIOS</p>	

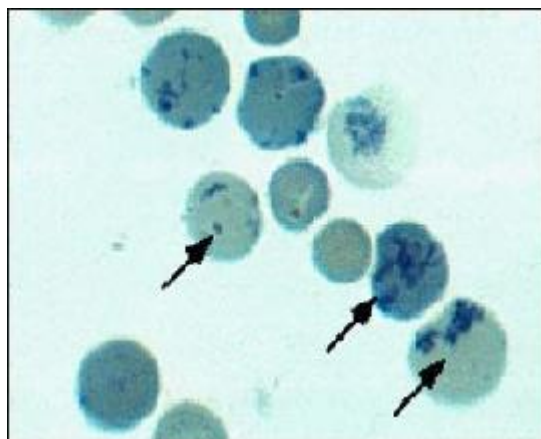
RETICULOCITOS

Estas se pueden encontrar normales, aumentadas o disminuidas.

AUMENTADO	DISMINUIDOS
<ul style="list-style-type: none"> - Hemorragia (aguda o crónica) - Tratamiento de anemias deficitarias (deficiencia de Fe, Acido fólico o vitamina B12). - Hemolisis crónica o aguda. En crisis de anemias hemolíticas el recuento de reticulocitario puede llegar al 40% o más. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anemia Aplásica - Crisis aplásica en anemias hemolíticas. - En la talasemia mayor o en las deficiencias de hierro la cuenta de reticulocitos puede ser baja. - En anemia megaloblastica sin tratar, es considerablemente bajo porque los reticulocitos en la medula ósea pierden su retículo.

Para tener condensados los criterios de validación, revisar el siguiente documento: [CRITERIOS DE VALIDACION](#)

RECUENTO DE RETICULOCITOS



FUNDAMENTO

Los reticulocitos son glóbulos rojos jóvenes que normalmente son más grandes que las células maduras, con frecuencia toman una coloración policromática con el colorante de Wright. El recuento de reticulocitos es la forma más simple que poseemos para evaluar la eritropoyesis. Al realizar una coloración supra vital de los hematíes, con azul de cresilo brillante o azul de metileno nuevo, se pueden observar gránulos o filamentos azules que presenta estos glóbulos rojos y representan restos de RNA precipitado (Reticulocito).

METODO

1. Colocar 2 gotas de sangre anticoagulada con EDTA en un tubo, mezclarlas con dos gotas de azul de metileno o azul de cresilo brillante de manera que la mezcla tome un color uva.
2. Llevar a incubar a 37°C durante 10 minutos. Realizar los extendidos poniendo una gota pequeña de la preparación con un tubo capilar sobre la lamina.
3. Dejar secar los extendidos a temperatura ambiente y observar al microscopio con lente de inmersión.

Los glóbulos rojos se observan de un color azul verdoso pálido, el retículo es nítido y de color azul oscuro. Se deben contar los reticulocitos en un total de 1.000 glóbulos rojos, es decir en 10 campos cada uno de más o menos 100 glóbulos rojos.

CALCULO

$$\text{Reticulocitos} = \frac{\# \text{ de reticulocitos}}{1000} \times 100$$

COLORACIONES

COLORACION DE WRIGHT

Procedimiento y realización. Ver [Instructivo de Montaje](#)

CONTROL DE CALIDAD EN LA COLORACIÓN

Control de Calidad en la Coloración. La tinción de Wright bien preparada y cronometrada funcionara correctamente si la extensión es realizada en forma correcta ya que extensiones gruesas no permiten juzgar la calidad de la tinción. El criterio más confiable sobre la calidad de la tinción es la forma en que se tiñen los monocitos. La tinción es comprobada en una extensión fina preparada con sangre de lactante, habitualmente rica en monocitos. El núcleo debe tener una estructura vesicular fina, y en el citoplasma han de verse los característicos gránulos rosados muy finos. Una tinción satisfactoria debe dar los siguientes resultados:

La coloracion se hace con el colorante Wright y Buffer al mismo tiempo, en el cual se deja durante 6 minutos, es indispensable ayudar la coloracion con un poco de aire para que tome un color cristalino, ya cumplido el tiempo se descarta el colorante y se lava con agua de chorro.

Glóbulos Rojos: Rojo amarillento.

Neutrófilos: Cromatina purpura oscura, citoplasma rosa pálido y gránulos lila.

Eosinófilos: Cromatina purpura oscuro, citoplasma azul pálido y gránulos rojo brillante.

Basófilos : Cromatina purpura oscura, gránulos azul oscuros.

Linfocitos : Cromatina purpura oscura, citoplasma azul cielo.

Monocitos: Cromatina purpura media, citoplasma azul grisáceo y gránulos lila.

Plaquetas: Centromero violeta o purpura, hialomero azul claro.

Causas de error en la tinción del frotis sanguíneo.

Una extensión excesivamente azul (basofilo).

- Extensión gruesa
- Lavado insuficiente
- Tiempo de tinción excesivamente prolongado
- Empleo de colorante excesivamente alcalino.
- Una extensión excesivamente rosada (acidofila)
- Extensión delgada
- Exceso de buffer
- Empleo de colorante excesivamente acido.

ANÁLISIS CELULAR DE LÍQUIDOS CORPORALES

Recolección y manipulación de la muestra:

Las muestras se recogen en tres tubos estériles que se marcan como 1, 2 y 3 en el orden que se extraen.

Tubo 1: se usa para las pruebas químicas y serológicas porque estas pruebas son menos afectadas por la sangre o las bacterias que se introducen como resultado del procedimiento de punción.

Tubo 2: normalmente se destina para microbiología.

Tubo 3: se usa para el recuento celular, porque probablemente es el que contiene menos células introducidas por el procedimiento de la punción.

Puede extraerse un cuarto tubo para microbiología a fin de lograr una mejor exclusión de la contaminación de la piel o para pruebas serológicas adicionales. El líquido sobrenadante que resta después de cada sección haya realizado sus pruebas también puede usarse para la realización de otras pruebas químicas o serológicas. El exceso de líquido no debe desecharse y debe congelarse hasta que no se necesite más.

Dada la molestia que le crea al paciente y las posibles complicaciones que puede aparecer durante la recolección de la muestra, el personal del laboratorio debe manipular los líquidos con sumo cuidado. Lo ideal es realizar las pruebas de manera inmediata. Si esto no es posible, las muestras se mantienen de la siguiente manera:

- Los tubos para análisis químico y serología se congelan a una temperatura a -20°C .
- Los tubos para microbiología permanecen a temperatura ambiente $15-25^{\circ}\text{C}$.
- Los tubos para hematología se refrigeran DE $2-8^{\circ}\text{C}$.

Principio y significado clínico

Los líquidos corporales son fluidos que proceden de una ultrafiltración del plasma a través de una membrana, contienen diversos constituyentes químicos y celulares que interactúan dinámicamente para mantener el equilibrio corporal y su estudio permite obtener información relevante para el apoyo clínico.

Los líquidos se pueden clasificar en:

Serosos: (líquido peritoneal, pleural y pericárdico) que son los que derivan del ultra filtrado del plasma a través de las membranas serosas que delimitan diversas cavidades corporales y cumplen la función de lubricación y permiten el movimiento de las vísceras.

No serosos: (Líquido cefalorraquídeo y sinovial) Son líquidos contenidos al interior de una membrana basal. Actúan como lubricante manteniendo al mínimo la fricción entre los huesos, disminuyen el impacto de compresión durante las actividades tales como caminar y saltar.

Las variables a reportar en el examen son: tipo de líquido (líquido cefalorraquídeo, líquido sinovial, líquido peritoneal, líquido pleural o líquido pericárdico), examen macroscópico (color y aspecto) y recuento celular (recuento de glóbulos rojos y recuento de glóbulos blancos).

Interpretación de los líquidos biológicos corporales

1. Líquido cefalorraquídeo (LCR):

El LCR es un líquido que baña el encéfalo y la médula espinal. Circula por el espacio subaracnoideo, los ventrículos cerebrales y el canal epidural. El LCR es un amortiguador mecánico que protege de traumatismos, regula el volumen de los contenidos intracraneales, es un medio nutritivo del sistema nervioso central y es vía de excreción para productos metabólicos del sistema nervioso central.

Examen macroscópico:

El aspecto inicial del LCR, normalmente es límpido y cristalino. La terminología más usada para describir el aspecto del LCR es límpido cristalino, opalescente o turbio, lechoso, xantocrómico y hemolisado o sanguinolento.

Una muestra turbia, lechosa u opalescente puede ser resultado del aumento de proteínas o de lípidos pero también puede ser indicativa de infección, en la que la opalescencia puede estar determinada por la presencia de leucocitos.

Xantocromía es el término utilizado para describir el sobrenadante rosa, anaranjado o amarillo de LCR.

Importancia clínica del aspecto del LCR		
Aspecto	Causa	Principal Significado
Claro Cristalino		Normal
Opalescente, turbio, lechoso, nebuloso	Leucocitos Microorganismos Proteínas	Meningitis Meningitis Trastornos que afectan la barrera hematoencefálica. Producción del IgG dentro del SNC.
Aceitoso	Medio de contraste radiográfico	
Sanguinolento	Eritrocitos	Hemorragia Punción traumática

Xantocrómico	Hemoglobina	Hemorragia antigua Células destruidas por punción traumática
	Bilirrubina	Degradación de eritrocitos Concentración elevada de bilirrubina sérica
	Caroteno	Concentraciones séricas elevadas
	Proteínas	Transtornos que afectan la barrera hematoencefálica.
	Melanina	Melanosarcoma meníngeo
Coagulado	Protéina	Transtornos que afectan la barrera hematoencefálica.
	Factores de coagulación	Introducidos por la punción traumática.
Película	Protéina	Transtornos que afectan la barrera hematoencefálica.
	Factores de coagulación	Meningitis tuberculosa

Recuento celular

Los valores de referencia de los eritrocitos y los leucocitos son:

Células	Recién Nacidos	0 - 1 mes	2 meses - 16 años	Adultos
Eritrocitos	0 - 50/mm ³	0 - 27/mm ³	0 - 7/mm ³	0 - 5/mm ³
Leucocitos				0 - 5/mm ³

Los valores del recuento diferencial en la coloración de Wright en LCR son:

Recuento Diferencial	Recién Nacidos	Adultos
Linfocitos	2 - 38 %	6 - 99%
Monocitos	50 - 94%	3 - 37%
Histiocitos	1 - 9 %	Raros
Neutrofilos	0 - 8%	0 - 2%

Constituyentes celulares del LCR:

Las células encontradas en el LCR normal son principalmente linfocitos y monocitos. Los adultos suelen tener un predominio de linfocitos respecto de monocitos (70:30), mientras que esta relación se invierte en niños. La presencia de estas células en el LCR en un número superior al normal, se conoce como pleocitosis, lo cual, se considera anormal, como también lo es el hallazgo de leucocitos inmaduros, eosinófilos, plasmocitos, macrófagos, aumento de células tisulares y células malignas.

Cuando hay pleocitosis con neutrofilos, linfocitos o monocitos, el recuento diferencial del LCR proporciona información diagnóstica acerca del tipo de microorganismo que causa la infección de las meninges (meningitis). Un recuento elevado de leucocitos en LCR con predominio franco de neutrofilos es indicativo de meninges bacteriana. Así mismo, una elevación moderada de los leucocitos de LCR con porcentaje alto de linfocitos y monocitos sugiere meningitis de origen viral, tuberculoso, micótico o parasitario.

Tipo de Célula	Importancia Clínica Principal	Hallazgos Microscópicos
Linfocitos	Normal Meningitis viral, tuberculosa y micótica. Esclerosis múltiple	Pueden encontrarse todos los estadios de desarrollo.
Neutrófilos	Meningitis bacteriana Casos tempranos de meningitis viral, tuberculosa y micótica. Hemorragia cerebral	Los granulos pueden ser menos predominantes que en sangre.
Monocitos	Normal Meningitis viral, tuberculosa y micótica. Esclerosis múltiple	Se encuentran mezclados con linfocitos.
Macrófagos	Eritrocitos en el líquido espinal. Medios de contraste	Pueden contener eritrocitos fagocitados que aparecen como vacuolas vacías o células fantasmas, gránulos de hemosiderina y cristales de hemotoidina.
Formas blásticas	Leucemia aguda	Linfoblastos, mieloblastos o monoblastos.
Células de linfoma	Linfomas diseminados	Se asemejan a linfocitos con núcleos hendidos
Plasmocitos	Esclerosis múltiple Reacciones linfocíticas	Se observa formas tradicionales y clásicas.
Células de epéndimo, coroides y fusiformes	Procedimientos diagnósticos	Se observan en grupos con núcleos y paredes celulares bien diferenciados.
Células malignas	Carcinomas metastásicos Carcinoma primario del SNC	Se observan en grupos con fusión de los bordes y los núcleos.

Pruebas químicas y serológicas

Químicas

La glucosa ingresa al LCR por el transporte selectivo a través de la barrera hematoencefálica que produce un valor normal de alrededor del 60 al 70% de la glucemia; si ésta es de 100 mg/dL, la glucosa en LCR normal sería de cerca de 60 mg/dL. Para una evaluación exacta de la glucosa en LCR debe realizarse la determinación de la glucemia para comparación. La sangre para la determinación de la glucemia debe obtenerse alrededor de dos horas antes de la punción lumbar para permitir que transcurra el tiempo necesario para el equilibrio entre la sangre y el LCR. La glucosa en LCR se analiza con los mismos procedimientos empleados para la glucosa en sangre. Las pruebas deben realizarse de inmediato porque con rapidez se produce la glucólisis en el LCR.

La importancia diagnóstica de la glucosa en LCR se limita al hallazgo de valores que están disminuidos respecto de los valores del plasma. Los valores elevados de glucosa en LCR siempre son el resultado de las elevaciones en plasma. Los valores bajos de glucosa en LCR pueden considerarse de valor diagnóstico para determinar los agentes causales de la meningitis. El hallazgo de glucosa marcadamente disminuida de LCR acompañado por un recuento elevado de leucocitos y gran porcentaje de neutrófilos es indicativo de meningitis bacteriana. Si los leucocitos son linfocitos en lugar de neutrófilos, se sospecha meningitis tuberculosa. Así mismo, si el valor de glucosa es normal con un número aumentado de linfocitos, el diagnóstico probable sería meningitis viral.

Los valores disminuidos de glucosa en LCR son causados sobre todo por alteraciones en los mecanismos de transporte de glucosa por la barrera hematoencefálica y por el mayor uso de la glucosa por las células del cerebro.

Los valores elevados de las proteínas totales se observan con mayor frecuencia en condiciones patológicas. Los valores anormalmente bajos están presentes cuando hay pérdida de líquido del SNC. Las causas de proteína elevada del LCR incluye el daño de la barrera hematoencefálica son las causas más comunes de elevación de las proteínas del LCR. Muchos otros trastornos neurológicos pueden elevar las proteínas del LCR y no es inusual encontrar un resultado anormal en el líquido límpido o un recuento celular bajo. valores normales para proteínas totales del LCR de 15 a 45 mg/dL; valores más elevados se encuentran en los lactantes y las personas mayores.

La siguiente tabla define las causas clínicas de calores anormales de proteínas en LCR

Resultados Elevados	Resultados Disminuidos
Meningitis	Perdida de LCR/traumatismo
Hemorragia	Punción reciente
Tumores primarios del SNC	Producción rápida de LCR
Esclerosis Múltiple	Intoxicación hídrica
Síndrome de Guillain - Barré	
Neurosífilis	
Polineuritis	
Mixedema	
Enfermedad de Cushing	
Enfermedad del tejido conectivo	
Polineuritis	
Diabetes	
Uremia	

Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Química" ID-GU-065.

Serológicas

Las pruebas serológicas del LCR se han realizado para detectar la presencia de neurosífilis. El propósito de realizar la prueba para la sífilis en el LCR es detectar casos activos de sífilis dentro del SNC. Por consiguiente, la prueba de VDRL, aunque menos sensible en los niveles sanguíneos en los que disminuye durante las fases más tardías de la sífilis, es más específica para la infección del SNC. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Serologías" ID-GU-066.

Pruebas microbiológicas

La función del laboratorio de microbiología en el análisis del LCR yace en la identificación del agente causal de la meningitis. Para un diagnóstico positivo, el microorganismo debe ser recuperado a partir del líquido mediante el crecimiento en medios de cultivo apropiados. Esto puede insumir desde 24 horas, en los casos de meningitis bacteriana, hasta seis semanas, en la meningitis tuberculosa. Por consiguiente, en muchos casos el cultivo de LCR es realmente un procedimiento confirmatorio más que diagnóstico. Sin embargo, el área de microbiología dispone de varios métodos son la tinción de Gram, la Tinción para ácido - alcohol resistencia, la preparación con tinta china y las pruebas de aglutinación de partículas de látex. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Microbiología" ID-GU-063.

2. Líquido sinovial

Es un líquido viscoso que llena las cavidades articulares y actúa como lubricante manteniendo al mínimo la fricción entre los huesos. Este líquido también suministra un medio nutricional para el cartílago y ayuda a disminuir el impacto de compresión durante las actividades tales como caminar y saltar.

La articulación esta encerrada en un cápsula articular fibrosa vestida por membrana sinovial, que contiene células especializadas llamadas Sinoviocitos. El líquido sinovial es un ultra filtrado del plasma con la misma concentración iónica, contiene pocas proteínas y células pero es rico en ácido hialurónico, producido por células sinoviales, responsable de su viscosidad. Su análisis en el laboratorio ayuda a determinar el origen patológico de diversas enfermedades que provocan inflamación de las articulaciones, ayudando a diferenciar las artritis infecciosas de las no infecciosas.

Valores normales liquido sinovial	
Volumen	< 3.5 mL
Color	Incoloro a amarillo palido
Claridad	Claro
Viscosidad	Capaz de formar un filamento de 4-6 cm de largo
Recuento de leucocitos	< 200 células /uL
Neutrofilos	< 25% del diferencial
Cristales	Ausentes
Diferencia con la glucosa plasmática	< 10 mg/dL de menor que la glucemia
Proteínas totales	< 3 g/dL

En la siguiente tabla se definen las patologías de trastornos articulares

Patologías de trastornos articulares	
Grupo de clasificación	Importancia patológica
No inflamatorias	Trastornos articulares degenerativos, artrosis
Inflamatorias	Trastornos inmunitarios, artritis reumatoide, lupus eritematoso, esclerodermia, polimiositis, espondilitis anquilosante, fiebre reumática y artritis de Lyme. Gota inducida por cristales y pseudogota.
Séptico	Infección microbiana
Hemorrágico	Lesión traumática, tumores, hemofilia, otros trastornos de la coagulación. Dosis excesivas de anticoagulante.

En la siguiente tabla se observan los hallazgos de laboratorio en los trastornos articulares

Hallazgos de laboratorio en los trastornos articulares	
Grupo de clasificación	Hallazgos del laboratorio
No inflamatorio	Líquido claro y amarillo. Buena viscosidad. Leucocitos < 1.000/uL. Neutrófilos < 30%. Glucosa normal (similar a la glicemia)
Inflamatorio (origen inmunitario)	Líquido turbio y amarillo. Escasa viscosidad. Leucocitos 2.000-75.000/uL. Neutrófilos > 50%. Concentración disminuida de glucosa. Presencia posible de autoanticuerpos.
Inflamatoria (Origen inducido por cristales).	Líquido turbio o lechoso. Viscosidad baja. Leucocitos hasta 100.000/uL. Neutrófilos < 70%. Concentración disminuida de glucosa. Presencia de cristales.
Séptico	Líquido turbio o lechoso. Viscosidad baja. Leucocitos 50.000-100.000/uL. Neutrófilos > 75%. Concentración disminuida de glucosa. Tinción de Gram y cultivo positivo.
Hemorrágico	Líquido turbio, rojo. Viscosidad baja. Leucocitos iguales a los de sangre. Neutrófilos iguales a los de sangre. Concentración de glucosa normal.

Análisis macroscópico:

El color normal del líquido sinovial es incoloro o amarillo pálido, se torna amarillo oscuro en presencia de derrames no inflamatorios e inflamatorios y puede adquirir un tinte verdoso en la infección bacteriana. La presencia de sangre en puede indicar una artritis hemorrágica, la cual debe distinguirse de la sangre por una aspiración traumática. Esto se logra, sobre todo, al observar la distribución desigual de la sangre en las muestras obtenidas por aspiración traumática.

La turbidez suele asociarse con la presencia de leucocitos, sin embargo, los detritos de las células sinoviales y la fibrina también producen nitidez. El líquido puede parecer lechoso en presencia de cristales.

Recuento celular:

El recuento de leucocitos debe ser realizado de inmediato o antes de una hora, luego de la artrocentesis, debido a la labilidad de las células en este tipo de muestra. Se utiliza la cámara Neubauer, cuando se utiliza contadores automatizados, puede existir probabilidad de coagulo en el equipo. Cuando la celularidad es alta, se debe diluir el líquido con suero fisiológico. Si la muestra es hemorrágica puede ser necesaria la lisis de eritrocitos para el recuento celular, para ello se diluirá la muestra con suero salino hipotónico (0,3 mol/L).

El recuento de leucocitos permite clasificar el líquido sinovial en diferentes grupos:

- Líquido sinovial no patológico: hasta 200 leucocitos / μ L.
- Líquido sinovial patológico
- Líquido sinovial de origen hemorrágico: el recuento de leucocitos es bajo y se asocia a traumatismo, fractura, tumor y prótesis y trastornos de la hemostasia como la hemofilia.
- Líquido sinovial Séptico: puede alcanzar 100.000 células/ μ L.

Los neutrófilos deben representar menos del 25% del recuento diferencial, por lo que la mayoría de las células corresponden a linfocitos y monocitos (macrófagos); y los linfocitos menos del 15%. En líquidos parcialmente inflamatorios predominan las células mononucleadas, como por ejemplo en la fase inicial de artritis reumatoide y artritis del lupus eritematoso sistémico. En fases de artritis progresivas se observa un predominio claro de neutrófilos, como también en la artritis bacteriana. La eosinofilia en el líquido sinovial es de baja frecuencia, aunque puede observarse especialmente en las artropatías asociadas a reacciones alérgicas, enfermedades parasitarias y carcinomas metastásicos. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Química" ID-GU-065.

Células e inclusiones observadas en el líquido sinovial		
Células/ Inclusiones	Descripción	Importancia
Neutrófilos	Leucocito polimorfonuclear	Sepsis bacteriana Inflamación inducida por cristales
Linfocitos	Leucocito mononuclear	Inflamación no séptica
Macrófagos	Leucocito mononuclear grande, puede ser vacuolado	Normal Infecciones virales
Células del revestimiento sinovial	Similar al macrófago, pero puede ser multinucleado y se asemeja a la célula mesotelial.	Normal

Células LE	Neutrófilo que contiene la inclusión característica: "cuerpo redondo".	Lupus eritematoso
Células de Reiter	Macrófago vacuolado con neutrófilos ingeridos.	Síndrome de Reiter Inflamación inespecífica
Células RA (ragocito)	Neutrófilo con gránulos citoplasmáticos oscuros que contiene inmunocomplejos.	Artritis reumatoide Inflamación inmunitaria
Células del cartílago	Células grandes multinucleadas.	Artrosis
Cuerpos de arroz	Macroscopicamente se asemeja a arroz pulido. Microscopicamente muestra colágeno y fibrina.	Tuberculosis, artritis séptica y reumatoide
Gotas de grasa	Glóbulos intracelulares y extracelulares refringentes. (se tiñe con sudan)	Lesión traumática Inflamación crónica
Hemosiderina	Inclusiones dentro de grupos de células sinoviales.	Sinovitis vellonodular pigmentaria

Pruebas químicas y serológicas

Químicas

El líquido sinovial es un ultrafiltrado del plasma, por lo cual los valores de las pruebas químicas son similares a los valores del suero. Se deben obtener muestras simultáneamente de sangre y de líquido sinovial.

Determinación de glucosa:

Normal: no debe ser mayor de 10 mg/dL que el valor de la química sanguínea. Patológico: Supera los 10 mg/dL al valor de la química sanguínea.

- Valores disminuidos indican trastornos inflamatorios o sépticos.

Determinación de proteínas totales:

Como las moléculas de proteína son de gran tamaño no se filtran a través de la membrana sinovial.

Normal: contiene menos de 3 mg/dL (alrededor de un tercio de los valores séricos).

Patológicos: más de 3 mg/dL (alrededor de un tercio de los valores séricos), se encuentran los trastornos inflamatorios y hemorrágicos.

Serológicas

Debida la asociación del sistema inmunitario con el proceso de la inflamación y las enfermedades autoinmunitarias, artritis reumatoide y lupus eritematoso causan inflamación grave de las articulaciones y se diagnostica mediante la presencia de anticuerpos, además de la enfermedad de Lyme. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Serologías" ID-GU-066.

Pruebas microbiológicas

Puede haber infección como complicación secundaria de la inflamación causada por traumatismo o por diseminación de una infección sistémica; por consiguiente, la tinción de Gram y los cultivos son dos de las pruebas más importantes realizadas en el líquido sinovial. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Microbiología" ID-GU-063.

3. Líquidos cavidades serosas (líquido pericárdico, peritoneal y pleural)

Las cavidades cerradas del cuerpo, es decir, las cavidad pleural, pericárdica y peritoneal, están revestidas por dos membranas denominadas membranas serosas. Una membrana recubre la pared de la cavidad (membrana parietal) y la otra, los órganos ubicados dentro de esta (membrana visceral). El líquido presente entre las membranas se denomina líquido seroso y proporciona la lubricación entre las membranas parietal y visceral. La lubricación es necesaria para evitar la fricción entre ambas membranas que sucede como resultado del movimiento de los órganos encerrados en su interior.

Los líquidos de cavidades serosas derivan del plasma y se encuentran en las cavidades pleural, pericárdica y peritoneal. Los procesos de formación de éstos líquidos son dinámicos y están controlados por la permeabilidad de los capilares en la membrana parietal, la presión hidrostática en estos capilares, la presión oncótica (o coloide osmótica) producida por las proteínas plasmáticas dentro de los capilares y la absorción de líquidos por el sistema linfático.

No hay disponibles valores de referencia para los líquidos pleurales, pericárdicos y peritoneales debido a que los volúmenes en condiciones normales son pequeños. Habitualmente se recolectan y categorizan como transudados y exudados.

Los transudados son generalmente líquidos claros, de color amarillo pálido o amarillo, similar al suero. Debido a que no contienen fibrinógeno, no coagulan en forma espontánea. En contraste, los exudados generalmente coagulan, varían de color de amarillo, verde o rosado y pueden tener un brillo. Contienen fibrinógeno, por tanto requieren un anticoagulante al ser extraídos.

3.1 Líquido Peritoneal:

La acumulación de líquido entre las membranas peritoneales se denomina ascitis y el líquido suele denominarse líquido ascítico. Los trastornos hepáticos como la cirrosis, son causas frecuentes de trasudados ascíticos. Las infecciones bacterianas (peritonitis) a menudo como resultado de perforación intestinal o rotura de apéndice, y los procesos malignos son las causas más frecuentes de líquidos exudativos.

En oportunidades se introduce solución fisiológica normal en la cavidad peritoneal para que actúe como lavado al fin de detectar lesiones abdominales que aún no han producido la acumulación de líquido. El lavado peritoneal es una prueba sensible para la detección de hemorragia intrabdominal en casos de traumatismo cerrados; los resultados del recuento de eritrocitos pueden usarse junto con los procedimientos radiográficos para ayudar a determinar la necesidad de la cirugía. Los recuentos de eritrocitos mayores de 100.000/uL son indicativos de lesiones por traumatismo cerrados.

Examen macroscópico:

El líquido normal es claro y amarillo pálido. Un aspecto turbio o purulento indica la presencia de abundantes leucocitos la cual suele relacionarse con infección bacteriana, tuberculosis, trastorno inmunitario, como la artritis reumatoide.

Los líquidos con recuentos de leucocitos inferiores a 1000/mm³ suelen ser claros. Por encima de 50000/mm³ se observa un líquido de aspecto purulento. Si hay restos de alimentos con o sin una coloración verdosa indica la existencia de una perforación del tracto gastrointestinal. Recuentos superiores a 20000 hematíes/mm³ nos presentarán un líquido de color rojo. Un aspecto sanguinolento puede deberse a un traumatismo abdominal, a un carcinoma hepatocelular, a una carcinomatosis peritoneal o a una punción traumática.

Recuento celular:

Los recuentos de leucocitos normales son menores de 350 células/uL y aumentan en la peritonitis bacteriana y la cirrosis. Para diferenciar entre estas dos enfermedades debe realizarse el recuento absoluto de neutrófilos; un recuento mayor a 250 células/uL o mayor del 50% del recuento de leucocitos totales indica infección. Los linfocitos son las células predominantes en la tuberculosis.

El examen de los exudados ascíticos para determinar la presencia de células malignas es importante para la detección de tumores primarios y de origen metastásico. Los procesos malignos más frecuentes son los de origen gastrointestinal, prostático u ovárico. Las células presentes en el líquido ascítico son leucocitos, abundantes células mesoteliales y macrófagos, incluso lipófagos.

Química

Determinación de glucosa, amilasa y fosfatasa alcalina. La glucosa disminuye por debajo de los niveles séricos en las peritonitis bacteriana y tuberculosa y en los procesos malignos. La amilasa se determina en el líquido ascítico, confirma casos de pancreatitis y puede estar elevada en pacientes con perforaciones intestinales.

Las mediciones de urea en sangre y de creatinina en el líquido se solicitan cuando preocupa la rotura o la perforación accidental de la vejiga durante el procedimiento de paracentesis.

Las concentraciones de albumina en líquido y suero se miden al mismo tiempo y la concentración de albumina del líquido se resta de la de albúmina del suero. Una diferencia de 1,1 o mayor sugiere un derrame de tipo trasudado de origen hepático; los gradientes menores se asocian con derrames exudativos. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Química" ID-GU-065.

Microbiología

La tinción de Gram y los cultivos para aerobios y anaerobios se realizan cuando se sospecha peritonitis bacteriana. La siembra de líquido en frascos para hemocultivo a la cabecera del paciente aumenta la recuperación de microorganismo anaerobios. Antes la sospecha de tuberculosis pueden solicitarse tinción para cepas ácido- alcohol resistentes, adenosina desaminasa y cultivos. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Microbiología" ID-GU-063.

3.2 Líquido pericardico

El pericardio es una membrana consistente que rodea totalmente al corazón y lo separa de los órganos y estructuras vecinas. Limita la dilatación brusca de las cavidades cardíacas que pudiera resultar de hipervolemia o de sobrecargas agudas. Transmite al corazón las variaciones de la presión intratorácica, facilitando el llenado auricular. Fija el corazón en el mediastino y lo aísla de las estructuras vecinas y minimiza el roce del corazón durante sus contracciones.

Examen macroscópico:

El líquido pericárdico normal y trasudado tiene aspecto claro y amarillo pálido. Los derrames que son el resultado de infección y de procesos malignos son turbios y estos últimos suelen presentar filamentos de sangre. Los derrames macroscópicamente sanguinolentos se asocian con perforación cardíaca accidental y uso incorrecto de medicaciones anticoagulante. También pueden haber líquidos lechosos que representan derrames quiloso y pseudoquiloso.

Aspecto líquido pericardico	
Claro, amarillo pálido	Normal, trasudado
Filamentos de sangre	Infección, procesos malignos
Macroscópicamente sanguinolento	Punción cardíaca, medicaciones anticoagulantes
Lechoso	Material quiloso y pseudoquiloso

Recuento celular:

Globulos rojos: su presencia sugiere el sangrado como la causa del derrame. Su cuantificación puede realizarse en cámara hematocitométrica o en contador hematológico automático en función de su concentración en el derrame, la ausencia de coágulos y el límite de detección del instrumento. Si el líquido es hemorrágico se debe medir su hematocrito; si este es similar al de la sangre periférica es posible que la punción evacuadora se haya realizado en el interior de la cavidad cardíaca.

La concentración de leucocitos es de gran interés diagnóstico ante la sospecha de infección bacteriana. La medición debe realizarse en cámara hematocitométrica o en contador hematológico automático en función de su concentración en el derrame y el límite de detección del instrumento. La mayoría de los derrames no inflamatorios tienen una concentración inferior a 1000 leucocitos/mm³, mientras que en los de causa inflamatoria o infecciosa es superior a 1000leucocitos/mm³.

Diferencial de leucocitos: Debe realizarse cuando la concentración de leucocitos en el derrame sea superior a 250/mm³, mediante examen microscópico de las preparaciones teñidas por tinción de Wright.

Diferencial	
Aumento de neutrofilos	Endocarditis bacteriana
Células malignas	Carcinoma metastásico

Pruebas microbiológicas

Cuando se sospecha endocarditis, se realiza cultivos bacterianos y tinción de Gram en los líquidos concentrados. Los derrames de origen tuberculoso están en aumento como resultado del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). Por consiguiente, a menudo se solicitan tinciones para microorganismos ácido-alcohol resistentes y pruebas químicas para adenosina desaminasa en los derrames pericárdicos. Remitirse a la “Guía de Actividades Sección Microbiología” ID-GU-063.

Pruebas microbiológicas	
Tinción de Gram y cultivo	Endocarditis bacteriana
Tinción para ácido-alcohol resistencia	Derrame tuberculoso
Adenosina desaminasa	Derrame tuberculoso

3.3 Líquido pleural

Se obtiene de la cavidad pleural, ubicada entre la membrana pleural parietal que reviste la pared del tórax y la membrana pleural visceral que recubre los pulmones. Los derrames pueden ser de origen trasudativo o exudativo. En la siguiente tabla se genera la diferenciación del origen..

Diferenciación por el laboratorio de trasudados y exudados		
	Trasudado	Exudado
Aspecto	Claro	Turbio
Relación líquido pleural: suero de proteínas.	< 0,5	> 0,5
Relación líquido pleural: suero de LD	< 0,6	> 0,6
Recuento de leucocitos	< 1.000/uL	> 1.000/uL
Coagulación espontánea	No	Posible
Colesterol en líquido pleural	< 45-60 mg/dL	> 45-60 mg/dL
Relación líquido pleural: suero de colesterol	< 0,3	> 0,3
Relación líquido pleural: suero de bilirrubina	< 0,6	> 0,6
Gradiente de albúmina suero-ascitis	> 1,1	< 1,1

Examen macroscópico

El aspecto lechoso del líquido pleural puede deberse a la presencia de material quiloso por fuga desde el conducto torácico o de material pseudoquiloso producido en las enfermedades inflamatorias crónicas. El material quiloso contiene concentraciones elevadas de triglicéridos, mientras que el material pseudoquiloso tiene una concentración más elevada de colesterol. Por consiguiente, la tinción con Sudan III es positiva intensa en el caso del material quiloso. Por el contrario los derrames pseudoquilosos contienen cristales de colesterol. En la siguiente tabla se definen las diferencias entre derrame pleural quiloso y pseudoquiloso.

Diferenciación entre derrame pleural quiloso y pseudoquiloso		
	Derrame quiloso	Derrame pseudoquiloso
Causa	Perdida del conducto torácico	Inflamación crónica
Aspecto	Lechoso y blanco	Lechoso, tinte verde
Leucocitos	Sobre todo linfocitos	Células mixtas
Cristales de colesterol	Ausentes	Presentes
Triglicéridos	> 110 mg/dL	< 50 mg/dL
Tinción con Sudan III	Fuertemente positivo	Negativo o positivo débil

Una elevada concentración de triglicéridos da al líquido un aspecto opalescente-lechoso. Si la patología implica contaminación biliar del líquido puede observarse una coloración verdosa. La pancreatitis aguda y la colecistitis también pueden producir un color oscuro pigmentado por el efecto de las enzimas pancreáticas sobre los hematíes.

La turbidez del líquido pleural está relacionada con la presencia de leucocitos por infección bacteriana, tuberculosis o trastorno inmunitario como artritis reumatoidea. La acumulación de sangre en la cavidad pleural, denominado hemotórax, puede ser por traumatismo torácico, en pacientes con infarto pulmonar, cáncer pulmonar o pleural y tuberculosis.

Recuento celular

Las principales células del líquido pleural son los neutrófilos; asociados con neumonía, pancreatitis e infarto pulmonar; los linfocitos, asociados con tuberculosis, infecciones virales, trastornos autoinmunitarios y procesos malignos; las células mesoteliales, asociadas con tuberculosis cuando están disminuidas; los plasmocitos, en tuberculosis y células malignas en adenocarcinoma primario, microcítico y carcinoma metastásico.

Importancia de las células observadas en el líquido pleural	
Célula	Importancia
Neutrófilos	Neumonía, pancreatitis, infarto pulmonar
Linfocitos	Tuberculosis, infección viral, trastornos autoinmunitarios, procesos malignos.
Células mesoteliales	Las formas normales y reactivas no tienen importancia clínica, las células mesoteliales disminuidas se asocian con tuberculosis
Plasmocitos	Tuberculosis
Células malignas	Adenocarcinoma primario y carcinoma microcítico, carcinoma metastásico

Pruebas químicas y serológicas:**Químicas**

Además de las pruebas químicas para diferenciar entre trasudado y exudado pleural, las pruebas más útiles son la determinación de glucosa, adenosin deaminasa (ADA) y amilasa. Se observa concentraciones disminuidas de glucosa en la tuberculosis, la inflamación reumatoide y las infecciones pirulentas. Como ultrafiltrado del plasma, las concentraciones de glucosa en el líquido pleural son similares a las plasmáticas y se consideran disminuidos los valores menores de 60 mg/dL. Las concentraciones de lactato se elevan cuando hay infecciones bacterianas.

El pH del líquido pleural menor a 7 puede indicar la necesidad de un drenaje torácico, además de la administración de antibióticos en los casos de neumonía. En los casos de acidosis, el pH del líquido pleural debe compararse con el de la sangre. La disminución del pH del líquido pleural de al menos 0,3 grados por debajo del de la sangre se considera significativa. El hallazgo de un pH de 6.0 indica la presencia de rotura esofágica que permite la entrada del líquido gástrico.

Las concentraciones de ADA por encima de 40 U/L son indicativas de tuberculosis. Con frecuencia también se elevan en los procesos malignos. Como sucede en el suero, las concentraciones elevadas de amilasa se asocian con pancreatitis; a menudo la amilasa se eleva primero en el líquido pleural. La amilasa en líquido pleural, incluso la amilasa salival, puede elevarse en la rotura esofágica y en los procesos malignos. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Química" ID-GU-065.

Pruebas serológicas

Las pruebas serológicas en el líquido pleural se usan para diferenciar los derrames de origen

inmunitario de los procesos no inflamatorios. Las pruebas de anticuerpos antinucleares (ADA) y el factor reumatoide (FR) son las que se realizan con mayor frecuencia. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Serologías" ID-GU-066.

Pruebas microbiológicas

Cuando la clínica lo indica, se realiza la tinción de Gram, los cultivos (aerobios y anaerobios), la tinción para ácido alcohol resistente y los cultivos para micobacterias. Remitirse a la "Guía de Actividades Sección Microbiología" ID-GU-063.

Método

Montaje manual para el recuento celular de líquidos corporales

Para el recuento celular manual se utiliza se utiliza una cámara de conteo denominada CAMARA DE NEUBAUER, que es en realidad un vidrio óptico especial de precisión para conteo de células en suspensión bajo el microscopio.

La retícula completa mide 3 mm x 3 mm de lado. Subdividida a su vez en 9 cuadrados de 1mm de lado cada uno. Los cuadrados de las esquinas son los destinados al recuento de leucocitos (figura 2: círculos azul) El cuadrado central es el destinado al recuento de hematíes, Se divide en 25 cuadrados medianos de 0,2 mm de lado, y cada uno de estos cuadros se subdivide a su vez en 16 cuadrados pequeños (figura 2: círculo rojo).

Procedimiento de montaje

1. Homogenice el líquido mezclando suavemente por inversión el tubo que contiene la muestra para suspender las células sedimentadas. La agitación vigorosa puede destruir las células y afectar el recuento celular.
2. Use una pipeta para transferir 10 ul de la muestra del líquido a la cámara de Neubauer. Llene el espacio entre el cubre-objeto y la cámara de recuento de glóbulos **evitando las burbujas de aire** y deje llenar por capilaridad. Cargue ambos lados de la cámara. Supervise que el líquido está entrando correctamente y de forma uniforme en la cámara.

Nota: La concentración óptima de células debe estar en torno a 10^6 (1 millón) aplicando las diluciones correspondientes. Por debajo de 250.000 células / ml ($2,5 * 10^5$) la cantidad de células contadas no es suficiente para poder dar una estimación lo suficientemente fiable de la concentración celular. Por encima de esta concentración es conveniente diluir la muestra para acercar la concentración al rango óptimo.

3. Mantenga la cámara de Neubauer en una cápsula de Petri con papel filtro húmedo por 5 minutos hasta que los leucocitos sedimenten.

4. Coloque la cámara de Neubauer en la platina del microscopio y fíjela con las abrazaderas. Use objetivo 10x de aumento para visualizar el área de lectura. Ajuste la iluminación y el condensador para obtener un mejor contraste celular.
5. Constate que la celularidad es semejante en ambos lados de la cámara. Cualquier discordancia importante o signo de desecación invalida el recuento.
6. Realice el conteo de células en objetivo de 40 x así:

Recuento de glóbulos blancos:

El recuento de leucocitos es importante pues un aumento, puede dirigir el diagnóstico del paciente a infecciones (virales, bacterianas, micóticas y parasitarias), alergias, leucemia, esclerosis múltiple, hemorragia, traumatismo, encefalitis, entre otras.

Reporte: se debe reportar por unidad de volumen (mm³).

Recuento: recomendaciones para el recuento.

1. < 200 células en los 9 cuadrados: contar toda el área (9 mm²).
2. > 200 células en los 9 cuadrados: contar las 4 esquinas (4 mm²).
3. > 200 células en 1 cuadrado: contar 5 cuadrados del cuadrado central (0,2 mm²).
4. Muestras diluidas: contar mínimo 200 células. (Cuando haya gran cantidad de glóbulos blancos se puede realizar una dilución con solución salina $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$... según corresponda y tener en cuenta el factor de dilución en la fórmula) .

Realizar conteo en forma de zig-zag. No contar las células que se encuentren por fuera del recuadro o que se encuentren encima de las líneas exteriores del recuadro grande

Formula

- Células contadas x 10 x fd / area

(10): constante de la cámara

(fd): Factor de dilución: se toma cuando se hace dilución del líquido

Área: depende del número de cuadros que hayan sido contados.

Diferencial

Cuando se observan más de 10 glóbulos blancos en el líquido se debe realizar un diferencial de

leucocitos, se debe evitar la clasificación simple en porcentaje de mononucleares y polinucleares. La fórmula diferencial de leucocitos ayuda a establecer la línea celular predominante. Es el caso en que la infección viral se asocia con aumento de linfocitos, y las infecciones bacterianas y fúngicas se asocian con un aumento de neutrófilos. La fórmula diferencial también puede revelar eosinófilos que se asocian a alergias; macrófagos con bacterias fagocitadas (indicando meningitis).

Para el recuento diferencial realizar el siguiente procedimiento:

- a. Centrifugar la muestra a 1.000 rpm por 4 minutos.
- b. Separar el sobrenadante dejando una cantidad suficiente para reconstituir el sedimento y realizar la extensión, dejar secar.
- c. Usar la tinción de WHIGRT propia del hemograma
- d. Realice la lectura con lente de inmersión (100 x) diferenciando las células de acuerdo al hallazgo de los leucocitos encontrados. Realice el conteo en 100 células y exprese cada tipo celular en porcentaje.

Recuento de glóbulos rojos:

Los líquidos normales no contienen glóbulos rojos. Si están presentes puede ser producto de una punción traumática. En el caso de hallazgo de glóbulos rojos crenados, corresponde a un cuadro vascular anterior.

Reporte: se debe reportar por unidad de volumen en mm³.

Recuento: Se suman 5 cuadros del recuadro central y se realiza la fórmula .

Nota: Cuando hay la presencia de glóbulos rojos en líquidos debe hacerse la diferencia entre cuántos de ellos están frescos y cuantos crenados, pues esto permitirá dirigir el origen de los hematíes en la muestra, por ejemplo en el Líquido cefalorraquídeo un porcentaje mayor de crenados puede indicar hemorragia subaracnoidea y un porcentaje mayor de frescos, puede indicar punción traumática. Se debe diferenciar colocando una porción de la muestra entre lamina y laminilla y determinar porcentaje de glóbulos rojos frescos y crenados.

Actividades de mantenimiento:

Dentro de las funciones de los bacteriólogos de la sección de Hematología se encuentra la realización de mantenimientos de usuario a los equipos. Se debe dejar registro diario en las listas de chequeo: Hoja de Mantenimiento XN 9000, Lista de Chequeo CELL-DYN 1800, Lista de Chequeo CELL-DYN EMERALD, Registro de Mantenimiento SP 1000, Lista de Chequeo ALIFAX, Lista de Chequeo Ruby.

NOTA: Para la sede Lago posterior a la lectura de las laminas de células falciformes, hemoparasitos,

celulas LE, reticulocitos y leishmania se registra en el formato **ID-ADLAB-F06 Lectura Laminas** la identificación de la muestra, examen y resultado obtenido y finalmente se transcriben los reportes al sistema labcore para realizar el proceso de validación y liberación del reporte, para las demás sedes adicional a las laminas anteriormente mencionadas deben registrar en el formato **ID-ADLAB-F06 Lectura Laminas**, la lectura de frotis de sangre periférica, recuento de plaquetas y confirmación recuento leucocitario y posteriormente transcribir el reporte a labcore para su validación.

Bibliografía:

-Manual para el diagnóstico de malaria no complicada en puestos de diagnóstico y tratamiento. Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud y Protección Social, Bogotá D.C., 2015

-Guía Protocolo para la Vigilancia en Salud Pública de Chagas, Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública, Protocolo de vigilancia y control de Chagas INT- R02.001.4020-001, Instituto Nacional de Salud.

-Guía de Atención Clínica de la enfermedad de Chagas 2010, Ministerio de la Protección Social, Organización Panamericana de la Salud, Julio de 2010

Copia no controlada