

# Índices Reticulocitarios: Fracción inmadura de reticulocitos (FIR), Contenido de Hemoglobina de Reticulocitos (CHr)

Mirta Alonso

Bioquímica. Servicio Laboratorio, Hospital Británico de Buenos Aires

E-mail [mirtaalonso2010@gmail.com](mailto:mirtaalonso2010@gmail.com)



LABORATORIO  
EN  
HEMATOLOGÍA

Fecha de recepción: 19/02/2013  
Fecha de aprobación: 05/03/2013

HEMATOLOGIA, Vol. 17 N° 1: 67-69  
Enero-Abril, 2013

## INTRODUCCIÓN

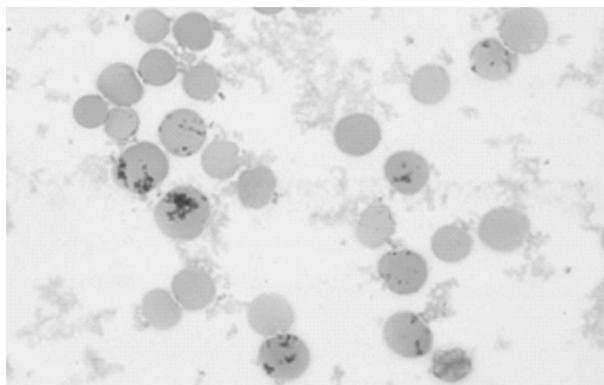
Los reticulocitos representan a los eritrocitos inmaduros en el estadio final de diferenciación. Se originan de los eritroblastos ortocromáticos luego de la eyección del núcleo y maduran gradualmente, parte en la médula ósea (3 días en promedio) y en la sangre periférica (1 día). Hay cambios morfológicos y estructurales y el proceso de maduración consiste en una reducción gradual en la cantidad de RNA ribosomal y proteínas.

El primer intento para clasificar a los reticulocitos por madurez lo realizó Heilmeyer en 1932. Los dividió en 4 categorías de acuerdo al contenido retículo filamentoso. El método estaba basado en la observación microscópica luego de la coloración con un colorante supravital: Azul brillante de Cresilo.

El recuento de reticulocitos por métodos manuales ha sido un análisis tradicionalmente utilizado para evaluar el estado de la eritropoyesis en desórdenes hematológicos con disturbios en la actividad eritropoyética.

El recuento de estas células basado en citometría de flujo con colorantes específicos que se enlazan al RNA provee mayor precisión y exactitud que el método microscópico manual de gran variabilidad interobservador.

Los contadores hematológicos de última generación pueden detectar pequeñas diferencias en el contenido de RNA presente en los eritrocitos, el cual refleja el grado de maduración de los mismos **Fracción Inmadura de Reticulocitos – FIR**, como



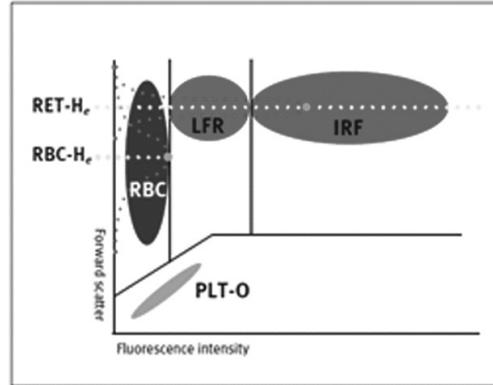
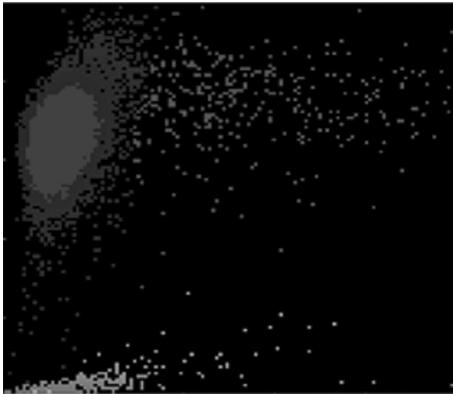
así también medir el volumen y el **contenido de hemoglobina de los reticulocitos – CHr ó Ret He**.

Los métodos para **FIR** identifican poblaciones de diferente madurez y se define como la suma de las fracciones de alto y medio contenido de RNA.

El **CHr ó Ret He** permite estudiar el estado funcional de la eritropoyesis en el diagnóstico y monitoreo de las deficiencias de hierro y de la terapia con eritropoyetina. Refleja la síntesis de hemoglobina en precursores medulares, y es una medida de la disponibilidad de hierro.

## Fundamento

Los autoanalizadores hematológicos actuales utilizan una o dos metodologías para realizar los recuentos y diferenciar las células por su contenido y



volumen: Impedancia volumétrica y Citometría de flujo con colorantes fluorescentes (Oxazine, Auramine O, Thiazole orange, Polimetine, etc) o no fluorescentes (New methylene blue).

Para medir reticulocitos la muestra es incubada con un colorante fluorescente que se enlaza al RNA y luego es evaluada por citometría de flujo. Los Reticulocitos automatizados nos aseguran un alto nivel de reproducibilidad y precisión. Entre 10000 y 30000 glóbulos rojos son evaluados por minuto.

Es posible además medir el contenido de hemoglobina en el canal de reticulocitos, midiendo la concentración en dicha fracción y en la población total de glóbulos rojos.

Los equipos que hoy nos dan recuentos de reticulocitos e Índices reticulocitarios son los de última generación de fabricantes como Coulter, ADVIA, Sysmex, PENTRA, ABBOTT, etc. Las metodologías utilizadas son: Dispersión de luz y fluorescencia.

### Calibración

La calibración de los instrumentos está a cargo de representantes de la empresa proveedora. La performance de las determinaciones es chequeada diariamente con controles de calidad internos de 3 niveles y, en lo posible, de tercera opinión. Para que esta calibración se mantenga en el tiempo son prioritarios mantenimientos diarios y preventivos realizados por los usuarios.

### Muestra

Los recuentos e índices reticulocitarios se realizan al mismo tiempo y con igual muestra que el hemograma: sangre entera con EDTA. Debe procesarse preferentemente antes de las 3 hs de extraída la mues-

tra y tener los recaudos de conservación similares al recuento y fórmula.

### Intervalos de referencia

Hay distintas expresiones de la FIR de acuerdo al analizador utilizado, algunos dividen los reticulocitos en 3 poblaciones, otros en tan solo 2, basados en el contenido de RNA, por lo que los valores de referencia son distintos y la comparación de muestras analizadas con diferentes técnicas puede ser problemática.

Lo mismo ocurre con el contenido de hemoglobina de reticulocitos y la metodología utilizada por el analizador, por lo que se recomienda que cada laboratorio realice sus propios valores en una población normal.

Los intervalos de referencia obtenidos en nuestro laboratorio para pacientes adultos son:

Reticulocitos %: 0.5 a 1.5% para ambos sexos.  
 FIR: Mujer: 2.6 a 12.3%; Hombre: 3.6 a 11.4%  
 Ret He: Mujer: 30.8 a 34.2 pg; Hombre: 31.1 a 34.4 pg

### Utilidad clínica

La Fracción inmadura de reticulocitos **FIR** es clínicamente útil como un índice temprano y sensible de la actividad eritropoyética.

En casos de reticulocitopenia es importante para identificar la regeneración temprana de la médula ósea luego de trasplante de médula ósea o quimioterapia. La presencia de reticulocitos inmaduros con alto contenido en RNA también refleja la respuesta al tratamiento de anemias nutricionales, pues precede al incremento en el recuento absoluto de estas células. Puede utilizarse también para evaluar eritropoyesis inefectiva y para diferenciar

entre anemia megaloblástica o mielodisplasia, de otras causas.

Un bajo recuento absoluto de reticulocitos con una baja FIR está asociado con severa anemia aplástica o falla renal, mientras que una reticulocitopenia con una alta FIR indica recuperación medular.

El contenido de hemoglobina de los reticulocitos **CHr ó Ret-He** da una idea del hierro que puede ser incorporado a la hemoglobina de los eritrocitos. Un valor bajo refleja el contenido celular de hemoglobina y es útil en identificar la deficiencia funcional de hierro. **Este índice es útil para detectar deficiencia funcional de hierro** en estados de inflamación crónica y enfermedad renal crónica, en las cuales la ferritina suele estar falsamente aumentada como reactante de fase aguda a pesar de los depósitos de hierro bajos.

Puede utilizarse también como monitoreo de la terapia con eritropoyetina y la sustitución de hierro en pacientes con insuficiencia renal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Davis BH. Immature reticulocyte fraction (IRF): by any name, a useful clinical parameter of erythropoietic activity. **Lab Hematol.** 1996; 2: 2-8.
2. Brugnara C, Schiller B, Moran J. Reticulocyte hemoglobin equivalent (Ret He) and assessment of iron-deficient states. **Clin Lab Haematol.** 2006 October; 28(5): 303-308.
3. Brugnara C. Reticulocyte cellular indices: a new approach in the diagnosis of anemias and monitoring of erythropoietic function. **Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences.** 2000; 37: 93-130.
4. Macdougall IC, Cavill I, Hulme B, Bain B, McGregor E, McKay P, Sanders E, Coles GA, Williams JD. Detection of functional iron-deficiency during erythropoietin treatment – a new approach. **British Medical Journal.** 1992; 304: 225-226.