

CENTRO DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO,
industrial y de servicios #130

*Técnicas en Banco de
Sangre.*

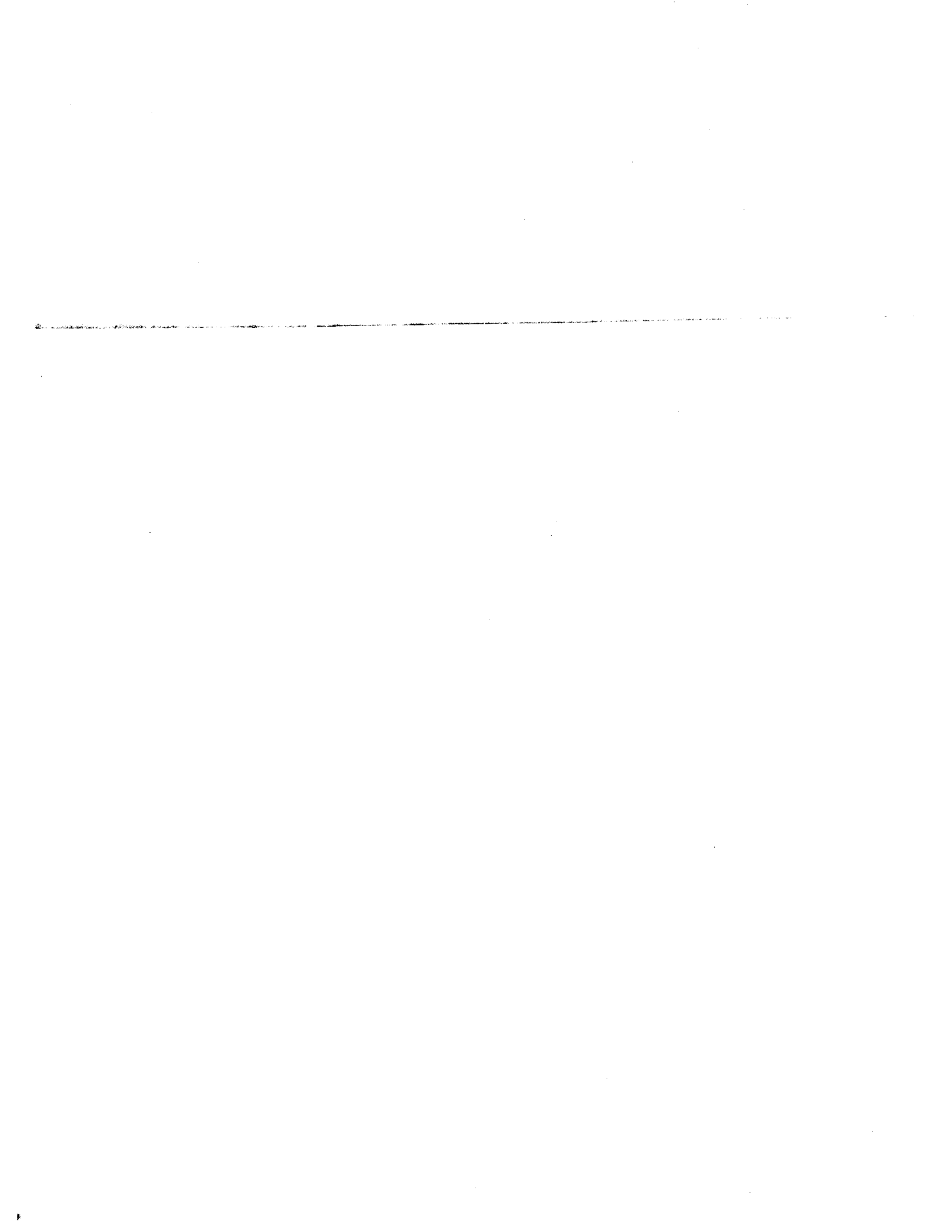
Profesora: Ing. Elsa Elena Campillo.

Cruz Fierro Carlos Francisco.

Especialidad: Técnico Laboratorista Clínico.

Semestre: VI.

Enero-Junio 1994.





Hemoglobina

La hemoglobina, componente principal de los glóbulos rojos, es una proteína conjugada que sirve de vehículo para el transporte de oxígeno y dióxido de carbono. Totalmente saturada, contiene alrededor de 1.34 ml de oxígeno por gramo. La masa de eritrocitos del adulto contiene unos 600 gramos de hemoglobina, capaces de transportar 800 ml de oxígeno.

Una molécula de hemoglobina consta de 2 pares de cadenas de polipéptidos (globina) y cuatro grupos prostéticos hem, que contiene cada uno un átomo de hierro ferroso. Cada grupo hem se localiza precisamente en una determinada zona de una de las cadenas de polipéptidos, localizada cerca de la superficie de la molécula; el hem se combina de una forma reversible con una molécula de oxígeno o dióxido de carbono.

La principal función de la hemoglobina es el transporte de oxígeno de los pulmones, donde la tensión de oxígeno es elevada, a los tejidos, donde es baja. A una tensión de oxígeno de 100 mmHg en los capilares pulmonares, el 95 al 98% de la hemoglobina se combina con el oxígeno. En los tejidos, donde la tensión de oxígeno puede disminuir hasta 20 mmHg, el oxígeno se disocia fácilmente de la hemoglobina, en este caso, menos del 30% del oxígeno puede permanecer combinado con la hemoglobina. La hemoglobina reducida es con hierro no asociado al oxígeno. Cuando cada grupo hem se asocia con una molécula de oxígeno, la hemoglobina corresponde a oxihemoglobina (HbO_2). Tanto en la hemoglobina reducida como en la oxihemoglobina, el hierro permanece en estado ferroso. Con hierro oxidado al estado férrico se forma metahemoglobina y la molécula pierde su capacidad de transportar oxígeno o dióxido de carbono.

La hemoglobinometría es la medida de la concentración de hemoglobina en la sangre. La anemia es una disminución de la concentración de hemoglobina por abajo de lo normal, junto con una disminución del recuento de eritrocitos o hematocrito, constituye una alteración muy frecuente como complicación de otras enfermedades.

Anticoagulantes

Los tres anticoagulantes habitualmente utilizados en hematología son: citrato trisódico, las sales disódicas y tripotásicas del ácido etilendiaminotetracético (EDTA) y la heparina. Los dos primeros previenen la coagulación por extracción del calcio de la sangre mediante precipitación o unión en forma no ionizada. La heparina actúa formando un complejo con la antitrombina III del plasma que inhibe la trombosis y otras etapas de la activación de los factores de la coagulación.

El citrato trisódico se utiliza para la coagulación de la sangre y estudios de la función plaquetaria. La proporción es de una parte de 3.8 ó 3.2% de solución acuosa a nueve



partes de sangre total. En la actualidad se utiliza el citrato tamponado (citrato trisódico y ácido cítrico) debido a que ayuda a estabilizar el pH del plasma.

Grupos Sanguíneos

Los grupos sanguíneos resultan de gran importancia en clínica, sobre todo por la relación que guardan con las reacciones hemolíticas en caso de transfusión.

Fue Landesteiner quien realizó en 1900 el importante descubrimiento de que los eritrocitos del hombre pertenecen a varios sistemas antigénicos diferentes; este autor creó así los grupos sanguíneos ABO. En la actualidad, se han identificado sobre los eritrocitos más de 250 antígenos, y no hay ninguna razón para que la serie no continúe. Mollison da una lista de 15 sistemas antigénicos distintos, plenamente identificados: ABO (A_1 , A_2 , BO); MNSs; P; Rh; Lutheran; Kell; Lewis; Duffy; Kidd; Diego; Yt, I, Xg, Dombrock, y Colton. Los sistemas de grupos sanguíneos en los cuales se encuentran con mayor frecuencia anticuerpos "naturales" son el ABO, MNSs, P, Lewis y Wright. Los sistemas ABO y Rh revisten especial importancia en medicina clínica, pues son la causa de prácticamente todos los casos de reacciones hemolíticas posttransfusionales, y de la eritroblastosis fetal o enfermedad hemolítica del recién nacido; los demás antígenos pueden ocasionar casos graves de los trastornos ya mencionados, pero en conjunto resultan bastante raros.

El sistema ABO comprende cuatro grupos sanguíneos principales: A, B, AB y O. Sobre los eritrocitos se encuentran los antígenos A y B, y en el suero se encuentran las aglutininas anti-A y anti-B, en forma "recíproca". Esto significa que una persona que pertenece al grupo sanguíneo AB posee antígenos A y B sobre sus eritrocitos, mientras que su suero no contiene ninguna aglutinina. Un individuo del grupo O no presenta ni antígeno A ni antígeno B sobre sus glóbulos rojos, pero en cambio, en su sangre se encuentran tanto aglutininas anti-A como aglutininas anti-B. Los individuos del grupo A tienen sobre sus glóbulos rojos antígeno A y en su suero aglutininas anti-B; y finalmente, en el grupo B, los glóbulos tienen antígeno B y el suero tiene aglutininas anti-A. Por lo tanto, se puede establecer el grupo sanguíneo de una sangre desconocida observando las reacciones que presentan los glóbulos rojos al entrar en contacto con sueros anti-A y anti-B.

Se demostró la existencia de varios subgrupos de A. Los más importantes son los subgrupos A_1 y A_2 . Por lo tanto, existen subgrupos A_1 , A_2 , A_1B y A_2B . Casi 80% de los individuos del grupo A pertenecen al subgrupo A_1 , y 20% al subgrupo A_2 ; caso 60% de los sujetos del grupo AB pertenecen al subgrupo A_1B , y 40% al A_2B . Los sueros anti-A aglutinan más intensamente los eritrocitos del subgrupo A_1 que los del A_2 . Por lo tanto, quizá pasen inadvertidos en el momento de establecer el tipo sanguíneo del paciente, los glóbulos con antígeno A_2 , salvo si se utiliza un suero anti-A capaz de reaccionar intensamente con los glóbulos A_2 .

El sistema MNS de grupos sanguíneos fue descubierto en 1927 por Landesteiner y Levine. Estos factores de grupos sanguíneos, que existen en la sangre de todo el mundo, se presentan en forma independiente de los factores propios de los grupos sanguíneos ABO. El



sistema MNS tiene escasa importancia clínica, pues es raro que ocasione reacciones hemolíticas de transfusión, o eritroblastosis fetal. En efecto, estas reacciones casi nunca se presentan merced a que rara vez existen aglutininas contra los aglutinógenos MNS, ya sea que se trate de anticuerpos naturales, o de una respuesta a la aplicación de sangre de tipo diferente.

Los anticuerpos isoimmunes específicos que se encuentran en el suero humano pueden ser de tipo "anticuerpo inmune" o "anticuerpo natural". Los anticuerpos inmunes son la consecuencia de transfusiones procedentes de un donador de sangre, o en el caso de una mujer embarazada, procedentes del propio feto. Los anticuerpos naturales pueden existir en el suero de un individuo que no presenta antecedente de transfusión, embarazo u otros acontecimientos específicos relacionados con inmunización. Se supone que los anticuerpos naturales se forman en respuesta a una inmunización "accidental" por antígenos de reacción cruzada que se encuentran en el medio.

El factor Rh fue descubierto por Landesteiner y Weiner en 1940. Estos autores observaron que el suero de conejos que habían recibido eritrocitos de mono rhesus lograba aglutinar los glóbulos rojos de casi 85% de seres humanos, sin que existiera ninguna relación con los demás grupos sanguíneos. El nuevo sistema recibió el nombre de sistema Rh. Levine y Stetson fueron los primeros en demostrar la importancia del sistema Rh en clínica, sobre todo para la eritroblastosis fetal. Es rarísimo encontrar isoanticuerpos naturales contra el factor Rh. Sin embargo, el contacto de una persona Rh-negativa con eritrocitos de un individuo Rh-positivos, puede desencadenar la producción de los anticuerpos correspondientes. La inmunización puede deberse a introducción de Rh₀ (D) por una transfusión de sangre Rh-positiva a un receptor Rh-negativo, o también al paso de eritrocitos procedentes de un feto Rh-positivo a la circulación de una mujer Rh-negativa. En el caso de transfusiones de sangre Rh-positiva a receptores Rh-negativos, se inmunizan de 50 a 75% de los receptores; en cambio, no más de 5% de mujeres Rh-negativas se inmunizan a consecuencia de sus embarazos.

En la actualidad, es posible evitar la isoimmunización de una mujer Rh-negativa por el feto Rh-positivo que alberga. Puesto que la mayor parte de glóbulos fetales pasan a la circulación materna en el momento del parto, ha tiempo suficiente para establecer el tipo sanguíneo del niño, y para intervenir en forma de evitar la isoimmunización cuando resulte necesario. Si el niño es Rh-positivo, se inyecta en la circulación materna globulina gamma concentrada, procedente de personas hiperinmunizadas contra el antígeno D; la inmunoglobulina Rh debe administrarse intramuscular, pues la aplicación intravenosa de inmunoglobulina entraña algún peligro. Esta inmunoglobulina Rh suprime con rapidez todos los glóbulos Rh-positivos procedentes del feto. El mecanismo exacto merced al cual este anticuerpo activo logra una inmunosupresión específica de la inmunidad activa que sigue a la inyección del antígeno no se comprende cabalmente por el momento; se piensa que guarda relación con la "exclusión" del antígeno por el anticuerpo circulante, de manera que este antígeno ya no llegaría a las células inmunológicamente competentes, o les llegaría en un estado inactivo.

