



Tesis Profesional

MARGALITA CHIMAL MIRANDA

MEXICO

1959



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS QUIMICAS

Variaciones de Microhematocrito y Macrohematocrito en Sangre Capilar y Venosa.

T E S I S

Que para Examen Profesional de
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
Presenta la Alumna

MARGARITA CHIMAL MIRANDA

MEXICO, D. F.
— 1 9 5 9 —

A MI PADRE
con todo cariño.

A la memoria de
MI MADRE

A MIS HERMANAS.

Mi agradecimiento al
INSTITUTO NAL. DE CARDIOLOGIA

y al Dr.

RUBEN OLAETA Y NAVA

por la dirección de este trabajo.

Al Sr. Q. F. B. MARCIAL MUÑOZ

por su valiosa ayuda.

C A P I T U L O S

I.—INTRODUCCION.

II.—GENERALIDADES.

III.—FISIOLOGIA Y PATOLOGIA.

(Variaciones de Hematocrito)

IV.—METODOS DE ESTUDIO.

V.—CASOS OBSERVADOS.

VI.—CONCLUSION.

VII.—RESUMEN.

VIII.—BIBLIOGRAFIA.

CAPITULO I

I N T R O D U C C I O N

En la época actual, en el campo de los análisis clínicos que son de gran ayuda en el diagnóstico de las enfermedades, se ha tratado de simplificar las técnicas de laboratorio.

Con este fin se han implantado innumerables micrométodos que tiene por objeto practicar los exámenes con la menor cantidad de material y en un tiempo mínimo, cuidando que los resultados obtenidos se acerquen más a la realidad.

El presente trabajo que someto a vuestra consideración, se refiere a las diferencias que existen, entre un macrométodo y un micrométodo para la determinación del hematocrito, observándolas en diferentes condiciones de tiempo y temperatura y con sangre saturada de CO_2 y O_2 .

En el desarrollo de este trabajo se empleó sangre de pacientes adultos de ambos sexos del Instituto Nacional de Cardiología.

CAPITULO II

GENERALIDADES

Se sabe que Karl Vierordt fué quien ideó estimar la riqueza de la sangre contando los glóbulos rojos en extensiones y que W. Cramer en 1855 estudió su volumen, con lo cual pudo estimar con facilidad su aumento o disminución.

La sangre fuera de sus continentes normales se coagula y si se recibe en el interior de un recipiente que contenga anticoagulante (heparina, citrato de sodio u oxalato de potasio) observamos que los elementos figurados se depositan en el fondo del recipiente y queda sobrenadando un líquido de color cetrino que es el plasma.

En esta propiedad se basan los métodos para la determinación del hematocrito o sea el volumen del paquete de las células rojas de la sangre.

El estudio del hematocrito ha sido considerado como una útil ayuda en un gran número de condiciones clínicas. Algunas de las alteraciones patológicas y fisiológicas que sufren los eritrocitos pueden descubrirse gracias al hematocrito. En efecto, hay cambios tan pequeños que apenas resultan perceptibles por métodos específicos, que se aprecian mejor por este método.

El valor hematocrítico proporciona también una orientación con respecto al número total de eritrocitos y de su concentración de hemoglobina, siendo el índice aislado más útil de que podemos disponer para determinar el grado de una anemia o policitemia.

Normalmente el volumen de las células rojas reunidas por centrifugación en términos de tanto por ciento, es como sigue: en los recién nacidos, de 49 a 54%; de uno a quince años, de 35 a 39% y en los adultos de sexo femenino de 42% (± 5) y en los del sexo masculino, de 47 (± 7)%.

La determinación del hematocrito no sólo proporciona los datos antes mencionados, sino también las alteraciones con respecto al color y opacidad del plasma y las modificaciones en la cantidad de leucocitos y plaquetas centrifugados. ya que el espesor de tal capa, depende del número y de la clase de leucocitos, así como de la cifra de las plaquetas. En la sangre normal varía de 0.5 a 1 mm³; sin embargo hay que advertir que no es recomendable medir la capa rojo grisácea en lugar de contar leucocitos y plaquetas por métodos habituales, pero evidentemente es un dato que sirve como una indicación tosca de posibles variaciones de estos elementos.

Con relación al color y opacidad del plasma, puede determinarse fácilmente por comparación con sueros normales y determinar la existencia de casos patológicos en donde el plasma adquiere diferente coloración y marcada opacidad.

CAPITULO III

FISIOLOGIA Y PATOLOGIA

(Variaciones de hematocrito)

El valor hematocrítico está sujeto a variaciones tanto de tipo fisiológico como patológico. Dichas variaciones están directamente ligadas con las alteraciones de los eritrocitos.

Entre las variaciones fisiológicas de los eritrocitos que alteran las cifras normales del hematocrito, son dignas de mencionarse las siguientes:

Respecto a su cantidad, se estima que un individuo en estado de salud, el número de ertrocitos en la sangre recogida de los capilares del lóbulo de la oreja es el mismo que el que se encuentra en a sangre tomada de una vena del pliegue del codo; sin embargo Harden y Neff obsevaron que en los niños este valor es mayor en la sangre periférica.

El el recién nacido existe una poliglobulia con eritrocitos de diámetro y volumen mayor que los normales, (5,900,000) a (6.200.000) observándose un descenso (anemia del recién nacido), el cual llega hasta una media de 3.650,000; y a los 6 u 8 meses hay una recuperación. Durante la primera infancia se observa otro descenso debido quizá a la falta de fierro en la alimentación, presentando los eritrocitos un tamaño más pequeño que lo normal. Después de los 8 ó 10 años la cifra aumenta y en la pubertad se observa una disociación de las curvas con respecto a la cantidad

de eritrocitos; los individuos del sexo masculino tienen de 5.000,000 a 5.200,000 y la mujer de 4.500,000 a 4.800,000, conservándose estas cifras con ligeras variaciones en la edad adulta, en la que, según algunos autores, los glóbulos del hombre son más grandes y con mayor cantidad de hemoglobina que los de la mujer.

Más allá de los 60 años los estudios son difíciles y los datos obtenidos están influenciados por trastornos orgánicos y fisiológicos.

Las variaciones que algunos autores señalan en relación con la ingestión de algunos alimentos, no son dignos de tomarse en cuenta.

Durante la menstruación no existen variaciones. En el embarazo existe generalmente una anemia fisiológica por hidremia, habiendo un aumento de la masa líquida.

Con el ejercicio se observa un aumento: en ejercicios moderados hay un aumento de 250.000 a 300,00 eritrocitos; en ejercicios físicos violentos con frecuentes contracciones musculares, sudación, aumento de la ventilación pulmonar y factores emotivos, entran en circulación los eritrocitos almacenados en el bazo aumentándose considerablemente.

La altura, en relación con el descenso de la presión y la disminución de oxígeno, trae como consecuencia una hiperglobulia llamada de las altitudes. Esta fue estudiada por los investigadores Herrera y Cordero en la ciudad de México, obteniendo en el hombre adulto cifras normales de 5.900,000 y en la mujer de 5.200,000. Existe un dato curioso con respecto a este aumento de los glóbulos rojos: ascienden durante uno o dos días; disminuyen rápidamente entre ocho y diez días, observándose un aumento de reticulocitos y de eritrocitos llegando a la media normal de los nativos de la región. Al descender se verifica el fenómeno a la inversa.

En términos generales al aumento de eritrocitos se denomina poliglobulia o hiperglobulia y a su disminución oligocitemia o hipocitosis.

Entre las variaciones patológicas que alteran la cantidad de eritrocitos provocando aumentos o disminuciones de hematocrito, se encuentran las siguientes:

En policitemias falsas como quemaduras, shock, vómitos, diarreas, etc. y policitemias reales o verdaderas como enfermedades congénitas del corazón, enfisema pulmonar, intoxicaciones por gases (cloro, gas mostaza y fósgeno), bajo la acción de la tuberculina, el azufre, el suero de animales anémicos, la nicotina y el monóxido de carbono, etc.

Se encuentran disminuidos después de una hemorragia; en los casos de hemólisis anormal, por envenenamiento con sustancias químicas (fenil hidrazina), por ictericia congénita o adquirida; en perturbaciones del metabolismo especialmente del fierro; por anemias infantiles; por defecto de la nutrición; por la clorosis; en las afecciones del aparato digestivo; en la aplasia medular consecutiva o por la acción de los rayos X; por trastornos por la maduración de los eritrocitos como sucede en la anemia perniciosa en que se han observado cifras de 400 000 eritrocitos por mm³. Otra de las variaciones de eritrocitos que causan cambios considerables en el hematocrito, es su tamaño y volumen.

Los eritrocitos pueden presentar tamaño normal, llamados normocitos; ser pequeños denominados microcitos o grandes, macrocitos; asimismo, si son nucleados se les nombra, respectivamente, normoblastos, microblastos y macroblastos.

Los normocitos tienen un diámetro aproximado de 7.2 a 7.9 micras en preparaciones secas y de 0.8 a 1 micra más en preparaciones húmedas. Su espesor medio se admite que varía de 1.84 a 2.14 micras.

Según Gram los eritrocitos, en las regiones cálidas, ecuatoriales y templadas son más pequeños que los de las regiones frías, dando las cifras de 8.5 micras en Noruega y de 7.5 a 7.6 en Francia.

En el embarazo existe una anemia macrocítica y en algunos casos patológicos los eritrocitos están notablemente disminuidos y sin embargo tienen su tamaño normal presentando anemias normocíticas, entre las cuales tenemos: la post hemorrágica; la anemia crónica simple por acción de tóxicos químicos, parasitario o bacterianos; por transfusiones incompatibles; anemia aplásica; nefritis y púrpura hemorrágica.

En las anemias macrocíticas existe una disminución de las células rojas presentando un tamaño mayor al normal como en los casos de anemia perniciosa, en esprué, en la pelagra, en la diabetes, hipotiroidismo, eritroblastosis fetal, mieloma múltiple, leucemias, etc.

En las anemias microcíticas existe una disminución de los eritrocitos acompañada de disminución de tamaño. Se presenta en procesos inflamatorios; en la falta de fierro en la dieta; en aclorhidria; embarazos repetidos; clorosis en la anemia hipocrómica y en hemorragias crónicas.

Con respecto a su espesor se admite que varía de 1.84 a 2.14 micras y aumenta cuando los esferocitos por cualquier causa adoptan la forma globuloide (esferocitosis) y en la ictericia hemolítica congénita, disminuye el diámetro.

Existen otras alteraciones que se descubren gracias al hematócrito, aunque no alteran el valor del volumen del paquete de las células rojas. Estas alteraciones son con respecto al color y opacidad del plasma. Así es fácil descubrir una ictericia latente ya que el plasma adquiere una coloración amarillo verdosa. Es también fácil determinar una hiperlipenia ya que el plasma se presentará completamente opaco o también un mieloma múltiple.

CAPITULO IV

METODOS DE ESTUDIO

La determinación del hematocrito y su variación, se practicó según el macrométodo de Wintrobe ideado en 1929 usando sangre venosa, y el micrométodo de Guest y Siler empleando sangre capilar.

Macrométodo de Wintrobe.

MATERIAL USADO.

Sangre obtenida por punción venosa recogida en un tubo con anticoagulante.

Tubos para hematocrito de 11 cm. de longitud y diámetro aproximado de 2.5 a 3 mm. con una escala marcada en el tubo del 1 al 100 en centímetros y milímetros, que comienza al nivel del fondo interior del tubo.

Cánulas de Wintrobe adaptadas a una jeringa de 5 cm³.

TECNICA.

Se toma asépticamente la sangre venosa del paciente preferentemente de las venas del pliegue del codo, colocándola en un tubo que contiene anticoagulante previamente secado (solución de oxalato de sodio 0.1 Molar, usándose una décima de esta solución para cada cm³. de sangre). Se agita para mezclar el anticoagulante con la sangre.

La sangre se introduce lentamente en el tubo para hematocrito por medio de la cánula de Wintrobe adaptada a la jeringa llenándolo exactamente hasta la marca núm. 10, evitando la formación de burbujas en el fondo e interior del mismo.

Se centrifuga durante media hora a razón de 1,500 r.p.m. y el resultado obtenido en milímetros multiplicado por 10, nos dá el volumen de los hematíes por 100 cm³ de sangre.

Micrométodo de Guesst y Slier.

MATERIAL USADO.

Sangre capilar obtenida por punción en el dedo o sangre venosa con anticoagulante.

Tubos capilares (Heparinized Capillary Tubes A.H. Thomas Co) los cuales son de 75 mm. de longitud y 1 mm. de diámetro aproximadamente, conteniendo en su interior un baño de heparina como anticoagulante. Los tubos son desechables.

TECNICA.

Por medio de una lanceta se pica el dedo, el cual ha sido desinfectado perfectamente. La primera gota se desecha y la segunda se toma con el tubo capilar inclinado, que se llena hasta 2 ó 3 cm.

La abertura opuesta se cierra a la llama de un mechero, impartándole movimientos rotatorios para evitar deformaciones del tubo.

Se centrifuga por 4 minutos en la centrífuga recomendada por el método (Internacional Hematocrit Centrifuge). Este aparato consta de un disco con ranuras radiales en las cuales se colocan los tubos capilares apoyando su extremo cerrado contra un tope de goma que se encuentra en la periferia del mismo.

Dicho aparato presenta un eje provisto de una rosca en donde entra un disco tope que lo cierra herméticamente, evitando que los tubos capilares se salgan de sus ranuras.

La centrifuga tiene una velocidad de 10,000 r.p.m.

La lectura se hace en un aparato especial "Internacional Capillary Reader" recomendado por el método. Consta de un disco

que presenta una escala logarítmica radial marcada del 1 al 100, un segundo disco montado arriba del primero, de diámetro más pequeño en el cual está grabada una espiral logarítmica. Ambos discos pueden rotar independientemente.

El primer disco presenta una ranura radial en la que se coloca el tubo centrifugado. Se gira la espiral del disco pequeño hasta que coincida con el límite total de la sangre y se marca en este punto la escala de 100. Se vuelve a girar el disco pequeño hasta que la espiral toque el límite del paquete de células rojas y se lee en la escala el porcentaje de las mismas.

Recuento de eritrocitos.

MATERIAL USADO.

Sangre obtenida por punción venosa o sangre capilar obtenida por punción en el dedo.

Pipetas de Thoma con graduación de 0.5 y a 101.

Agitador de pipetas (Yanque Pipetes Shaker).

Solución de Hayem.

Cámara cuenta glóbulos de Neubauer.

METODO.

Se aspira sangre capilar o venosa hasta la marca número 0.5 de la pipeta de Thoma, sin pérdida de tiempo se afora hasta la marca número 101 con el líquido en dilución. Teniendo una dilución de 1:200.

Se agita durante 45 segundos en el aparato, se expelle el líquido del tubo capilar y se toca con una gota el borde del cubre-objetos de la cámara de Neubauer, dejando que esta se extienda. Hay que evitar la formación de burbujas de aire y que escurra el líquido en los surcos laterales de la cámara.

Se dejan transcurrir 3 minutos para que se depositen los glóbulos rojos y se procede a la cuenta de los mismos con objetivo de 4 ó 6 milímetros.

La cuadrícula marcada sobre el porta objetos de la cámara está formada por cuadros que miden .05 mm. x .05 o sea .0025 mm².

Si el cubreobjetos está en posición correcta se formará una cámara que mide .1 mm. de profundidad. Por lo que los pequeños cuadros corresponderán a .00025 mm³.

Se cuentan el número de eritrocitos en 80 cuadros, excluyendo los glóbulos que se encuentran en las líneas inferior y derecha.

A la cifra de eritrocitos contados se le añaden cuatro ceros a la derecha, dándonos directamente el número de eritrocitos por milímetro cúbico.

DETERMINACION DE LA HEMOGLOBINA

MATERIAL USADO.

Sangre obtenida por punción venosa, o sangre capilar obtenida por punción hecha en el dedo.

Pipetas para hemoglobina graduadas a .025.

Solución de ácido clorhídrico al 1%.

Fotocolorímetro de Leitz.

FUNDAMENTO.

Formación de la hematina ácida.

METODO.

Se aspira sangre venosa o capilar hasta la marca número .025 de la pipeta para hemoglobina. Se diluye en 5 centímetros cúbicos de la solución de ácido clorhídrico al 1%, se deja reposar y se hace la comparación de la coloración formada, en el fotocolorímetro de Leitz con filtro 535.

Determinando la concentración en las tablas, dando los gramos y el % de hemoglobina.

El primer estudio tuvo por objeto la determinación del tiempo y velocidad mínimas de contrifugación para obtener una lectura del paquete de las células rojas.

1.—Determinación del tiempo y velocidad minima de contrifugación.

Este estudio se hizo siguiendo la técnica descrita por Wintrobe empleando sangre venosa con anticoagulante previamente secado.

Se llenaron los tubos de hematocrito, se llevaron a centrifugar de 15 en 15 minutos a razón de 1500 r.p.m. dando un promedio de centrifugación total de una hora.

2.—Centrifugación del tubo capilar a 10,000 r.p.m. durante 4 minutos y a 1500 r.p.m. durante media hora.

Se determinaron las causas de posible variación entre los resultados obtenidos de los tubos capilares centrifugados conforme al micrométodo recomendado y al macrométodo de Wintrobe.

Se llenaron dos capilares con sangre de un mismo paciente: uno se sometió a centrifugación especial según el micrométodo durante 4 minutos y el otro tubo capilar se colocó en el interior de un tubo de 10 x 10, centrifugándolo a razón de 1,500 r.p.m. durante media hora.

Se anotaron los valores obtenidos.

3.—Determinación del hematocrito por el micrométodo de Guest y Siler en sangre venosa y capilar y por el macrométodo de Wintrobe usando sangre venosa.

De un paciente se tomó sangre venosa colocándola en el interior de un tubo conteniendo una solución de oxalato de sodio 0.1 molar, usando una décima de esta solución para cada cm³. de sangre, previamente secado en el horno a 100°C por media hora.

Sangre capilar con la que se llenó un tubo heparinizado haciendo la centrifugación correspondiente.

Con la sangre venosa obtenida se llenó un tubo de hematocrito y se llevó a centrifugar durante media hora a razón de 1,500 r.p.m. y un tubo capilar heparinizado el cual se centrifugó durante 4 minutos en la centrifuga recomendada por el método. Se anotaron los resultados.

4.—Determinación de microhematocrito y macrohematocrito con sangre venosa refrigerada y expuesta a la temperatura ambiente.

La sangre venosa de un paciente tomada con anticoagulante previamente secado, se dividió en tres tubos numerados. Con la sangre del núm. 1 se hizo un llenado inmediato de un tubo de hematocrito y de un tubo capilar heparinizado; la sangre contenida en el número 2 se expuso a refrigeración y la contenida en el tubo número 3 se dejó a la temperatura ambiente. A las 6 horas y 24 horas, de exposición, se hizo en cada caso un llenado de un tubo de hematocrito y de un tubo capilar heparinizado, haciendo las centrifugaciones correspondientes y anotando las lecturas obtenidas.

5.—Determinación de hematocrito en sangre saturada de oxígeno y de bióxido de carbono.

Se obtuvo sangre venosa de un paciente recibéndola en el interior de un tubo conteniendo anticoagulante previamente secado. Se dividió en tres tubos numerados: el número 1 se dejó como testigo; el número 2 se saturó de bióxido de carbono que se obtuvo por la reacción entre ácido clorhídrico y carbonato de sodio en un tubo de desprendimiento, haciéndolo burbujear en la sangre venosa hasta obtener una coloración oscura de la sangre. La sangre del tubo número 3, se saturó de oxígeno obtenido de un tanque, hasta que la sangre tomó un tono rojo vivo.

Se llenaron inmediatamente los tubos capilares heparinizados y los tubos de Wintrobe, se centrifugaron y se hicieron las lecturas correspondientes a cada tubo.

6.—Relación entre los valores obtenidos en sangre venosa y sangre capilar, del número total de eritrocitos por milímetro cúbico, del % de hematocrito, y del % de hemoglobina.

Se tomó sangre venosa de un paciente en las condiciones antes mencionadas. Con la que se llenó un tubo de Wintrobe para hematocrito, una pipeta de Thoma para la determinación de la cantidad de glóbulos rojos y se hizo la dilución correspondiente para el cuanteo de hemoglobina. Se determinaron los resultados por las técnicas antes enunciadas.

Del mismo paciente se tomó sangre capilar por punción del dedo. Se suprimió la primera gota y se procedió al llenado de un tubo heparinizado para la determinación de hematocrito, de una pipeta de Thoma para el recuento de eritrocitos y de la pipeta para determinar el % de hemoglobina. Se hicieron las determinaciones correspondientes en cada caso.

CAPITULO V

CASOS OBSERVADOS

1.—Resultados obtenidos en la determinación del tiempo y velocidad mínima de centrifugación.

Muestras Número:	Tiempos:		
	1/4 de hora	1/2 hora	1 hora
	%	%	%
1	37	35	35
2	44	40	40
3	66	62	62
4	54	49	49
5	43	42	42
6	53	48	48
7	50	47	47
8	42	40	40
9	48	44	43
10	46	43	43
11	49	46	46
12	32	28	27
13	45	42	42
14	45	44	44
15	49	47	46
16	59	56	56
17	46	40	39
18	43	39	39
19	30	28	28
20	39	33	33
21	40	38	37
22	34	33	33
23	26	25	25
24	50	48	48
25	36.9	36.5	36.5

2.—Centrifugación del tubo capilar a 10,000 r.p.m. durante 4 minutos y a 1,500 r.p.m. durante media hora.

Micrométodo de Guest y Siler

Macrométodo de Wintrobe

Muestras Número:	Resultado %	Resultado %
1	51.75	50
2	38	40
3	46	44
4	41	41
5	40	40
6	49	41
7	44.5	44
8	43.5	43
9	48.5	49
10	36	37
11	40	40
12	49	50
13	44	44
14	28	26
15	57	55

3.—Determinación del hematocrito en sangre capilar y venosa, por el micro y macrométodos.

Expediente Número	Sangre capilar	Sangre venosa	
	Microhematocrito Resultado %	Microhematocrito Resultado %	Macrohematocrito Resultado %
61422	47	49	50
....	59.5	61	62
61622	45	44	46
23522	66	68	70
61665	40.5	40	43
61645	32	34	35
61725	43	44.5	47
61638	39	40	42
54437	36	41	41
E.Olea	26.5	27	28
S/Exp.	41.5	45	47
60540	36	37	39
62248	39.5	36	38
42190	36	36	40
49700	38	43	45
14856	46	47.5	50
31557	34	37	41
63291	40	43	44
62305	42	40.5	43
44180	47	45	49
61794	41	42	44
40253	47	45	46

Expediente Número	Sangre capilar	Sangre venosa	
	Microhematocrito Resultado %	Microhematocrito Resultado %	Macrohematocrito Resultado %
55440	36	34	35
26554	45	46	50
62271	39.5	40	42
49607	36	39	43
62357	31.5	36	37
38297	45	43	47
36249	33	36	37
58767	39	41	44
35541	40	46	47
62364	40	45	45
38899	42.5	44	44
41598	47	48	48
62378	23	25	27
52274	43	45	45
62063	46	48	49
61622	44	46	49
62388	41	47	49
62027	50	56	57
61457	39	41	48
62293	41.5	43	46
61533	42.5	44	45
62120	36	41	44
59675	51	56	59
26360	47	49.5	51
64789	37	40	42
57082	37	38	41
58088	48	46	50
64790	49	50	52
57692	35.5	37	37
1205	31	32	35
48190	38	40	44
64812	59	56.5	60

4.—Determinación de Micro y macrohematocrito en sangre venosa
expuesta al medio ambiente y a refrigeración.

Exped. Núm :	Microhematocrito					Macrohematocrito				
	Llenado	Llenado mediato				Llenado	Llenado mediato			
	Inmediato	Refri.		Medio amb.		Inmediato	Refri.		Medio amb.	
	Resultado %	6h.	24h.	6h.	24h.	Resultado %	6h.	24h.	6h.	24h.
		%	%	%	%		%	%	%	%
61422	49	48	49	49	48	50	50	52	50	50
61622	45	45	45	44	46	46	46	47	47	49
23522	68	67	67	68	63	70	70	71	71	73
61665	40	40	39	41	41	43	43	44	44	47
61645	32	32	33	33	34	35	36	35	36	36
61725	44.5	44	45	44	44.5	47	47	47	48	48
61638	40	40	40	40	42	42	42	43	43	44
54437	41	41	40	39	40	41	42	42	41	43
E. Olea	27	26	27	26	27	28	28	27	28	29
S/Exp.	45	45	44	44	46	47	46	47	47	49
60540	37	38	38	38	39	39	40	40	40	41
62248	36	35	35	35.5	35	38	38	38	40	40
42190	36	36	36	36	35.5	40	40	41	41	43
49700	43	43	43.5	43	43.5	45	45	46	46	48
14856	47.5	47	47	48	49	50	51	51	53	54
31557	37	37	37	36	37	41	42	41	43	42
63291	43	43	42	42	43	44	44	43	44	44
62305	40.5	40	41	41	42	43	43	43	43	44
44180	45	45	46	44	46	49	48	49	49	52
61794	42	40	42	42	43	44	42	45	43	47

5.—Determinación de hematocrito en sangre saturada de bióxido de carbono y oxígeno.

Expediente Número:	Microhematocrito			Macrohematocrito		
	S. Normal %	S.CO ₂ %	S.O ₂ %	S. Normal %	S.CO ₂ %	S.O ₂ %
63199	39.5	40.5	37.5	42	44	41
61638	35	34.5	42	34	37	35
60531	41	41	39	42	45	43
S. Ojeda	43	45	40.5	41	42	42
62654	45	47	45	44	47	44
45166	37	37.5	37	40	40	39
59898	38.5	40	37	40	43	40
61542	43	44	43	46	48	45
64827	37	35	33	36	36	34
64825	42	45	42	45	46	44
64613	46.5	48	47	50	50	51
63783	57	58	56	59	61	58
64789	36.5	38	36	40	41	41
64790	49	49	49	52	54	53
64807	48	49	47	50	54	52

6.- Relación entre los valores obtenidos en sangre venosa y capilar del número total de eritrocitos y del % de hemoglobina, determinando el volumen globular medio y la concentración media de hemoglobina.

Relación entre los valores obtenidos en sangre venosa y capilar del % de hematocrito del número total de eritrocitos y del % de hemoglobina, determinando el volumen globular medio y la concentración media de hemoglobina.

Sangre venosa									Sangre capilar										
Exp.No	% de He- matocri- to.	Eritrocitos por mm ³	% de he- moglobina	%	Volumen globular medio. /3	Concen- tración globular media de hemoglobina	% de he- ma- tocri- to.	Millones de eritrocitos por mm ³	Eritrocitos por mm ³	% de he- moglobina	%	Volumen globular medio. /3	Concen- tración globular media de hemoglobina	% de he- ma- tocri- to.	Millones de eritrocitos por mm ³	Gramos % de hemo- globina.	%	Volumen globular medio. /3	Concentra- ción glo- bular me- dia de he- moglobina
65 525	53	5 700 000	19 05	123	92	35	45	4 800 000	400 000	19 05	123	92	35	45	4 800 000	14 22	92	93	31
66 691	41	4 600 000	14 33	93	89	34	37	4 300 000	400 000	14 33	93	89	34	37	4 300 000	13 83	93	86	37
65 523	51	5 400 000	15 60	101	94	30	47	5 200 000	400 000	15 60	101	94	30	47	5 200 000	14 03	90	90	29
65 507	65	6 700 000	21 49	140	97	33	63	6 530 000	700 000	21 49	140	97	33	63	6 530 000	20 20	130	96	32
6 014	45	4 900 000	14 76	95	91	32	44	4 750 000	800 000	14 76	95	91	32	44	4 750 000	12 70	82	92	29
65 540	45	5 000 000	13 15	85	90	29	42	4 600 000	900 000	13 15	85	90	29	42	4 600 000	12 84	83	91	35
41 573	39	4 500 000	9 06	59	86	23	32	3 960 000	500 000	9 06	59	86	23	32	3 960 000	8 23	53	80	25
65 538	47	5 300 000	13 47	87	88	28	42	4 638 000	300 000	13 47	87	88	28	42	4 638 000	12 84	83	90	35
60 968	44	4 800 000	15 82	102	91	35	44	4 730 000	500 000	15 82	102	91	35	44	4 730 000	14 96	97	93	34
65 578	42	4 800 000	14 33	92	87	34	40	4 600 000	500 000	14 33	92	87	34	40	4 600 000	14 22	92	86	35
64 998	45	4 500 000	13 47	87	93	29	41 5	4 500 000	600 000	13 47	87	93	29	41 5	4 500 000	13 65	89	92	33
65 565	15	1 900 000	13 70	24	78	24	12 5	1 600 000	500 000	13 70	24	78	24	12 5	1 600 000	3 85	25	78	30
65 584	50	5 600 000	16 83	109	89	33	46	5 250 000	600 000	16 83	109	89	33	46	5 250 000	15 60	101	87	33
65 567	52	5 900 000	18 01	--	88	34	48	5 500 000	900 000	18 01	--	88	34	48	5 500 000	16 15	105	87	33

Exp. No	Sangre venosa					Sangre capilar					Sangre venosa					Sangre capilar					Concentra- ción glo- bular me- dia de he- moglobina.
	% de He- matocri- to.	Eritrocitos por mm ³	% de he- moglobina	%	Volumen globular medio.	Concen- tración globular media de hemoglobina	% de he- ma- tocri- to.	Millones de eritrocitos por mm ³	Gramos % de hemo- globina.	%	rocitos r mm ³	% de he- moglobina	%	Volumen globular medio.	Concen- tración globular media de hemoglobina	% de he- ma- tocri- to.	Millones de eritrocitos por mm ³	Gramos % de hemo- globina.	%	Volumen globular medio.	
60 828	69	7 300 000	21 49	--	94	31	67	7 060 000	21 33	15	30 000	21 49	--	94	31	67	7 060 000	21 33	136	94	31
65 609	39	4 300 000	10 80	70	90	27	33.5	4 100 000	9 75	6	30 000	10 80	70	90	27	33.5	4 100 000	9 75	65	81	29
26 871	43	4 900 000	11 68	76	87	27	39	4 500 000	11 97	7	30 000	11 68	76	87	27	39	4 500 000	11 97	77	86	30
32 797	44	4 600 000	12 99	84	95	29	40	4 400 000	12 99	8	30 000	12 99	84	95	29	40	4 400 000	12 99	84	90	32
64 368	47	5 200 000	15 14	98	90	32	42	4 900 000	13 15	8	30 000	15 14	98	90	32	42	4 900 000	13 15	85	85	31
50 247	45	4 700 000	14 22	92	95	31	41	4 400 000	12 84	8	30 000	14 22	92	95	31	41	4 400 000	12 84	85	93	31
63 333	52	5 800 000	17 53	113	89	33	49 5	5 560 000	16 15	10	30 000	17 53	113	89	33	49 5	5 560 000	16 15	105	89	33
30 465	54	5 700 000	16 37	106	94	30	49	5 200 000	15 83	10	30 000	16 37	106	94	30	49	5 200 000	15 83	102	94	32
64 745	46	4 800 000	11 59	72	95	24	39	4 300 000	11 97	10	30 000	11 59	72	95	24	39	4 300 000	11 97	77	90	30
65 613	58	6 100 000	18 53	120	95	31	53	5 600 000	15 82	10	30 000	18 53	120	95	31	53	5 600 000	15 82	105	94	29
28 502	57	5 900 000	20 74	135	96	36	54	5 670 000	20 20	10	30 000	20 74	135	96	36	54	5 670 000	20 20	130	95	36
65 095	51	5 300 000	14 56	94	96	28	47	5 200 000	14 22	10	30 000	14 56	94	96	28	47	5 200 000	14 22	92	90	30
25 380	51	5 400 000	15 82	102	94	31	46	4 970 000	14 33	10	30 000	15 82	102	94	31	46	4 970 000	14 33	93	92	31
64 098	73	7 000 000	23 73	152	96	32	70	7 300 000	23 40	10	30 000	23 73	152	96	32	70	7 300 000	23 40	150	90	33
55 621	52	5 500 000	16 38	109	94	31	49.5	5 300 000	17 06	10	30 000	16 38	109	94	31	49.5	5 300 000	17 06	110	89	34
28 675	43	5 000 000	14 33	93	86	33	40.5	4 500 000	13 47	10	30 000	14 33	93	86	33	40.5	4 500 000	13 47	87	89	33
65 622	39	4 600 000	12 70	82	84	32	37.5	4 300 000	13 47	10	30 000	12 70	82	84	32	37.5	4 300 000	13 47	87	91	35
15379	35	4 200 000	10 95	71	83	31	33	3 900 000	10 51	10	30 000	10 95	71	83	31	33	3 900 000	10 51	68	84	31

Sangre venosa										Sangre capilar									
Exp. No	% de he- matocri- to.	Eritrocitos por mm ³	% de he- moglobina	%	Volumen globular medio.	Concen- tración globular media de hemoglobina	% de hema- to- cri- to.	Millones de eritrocitos por mm ³	Gramos de hemo- globina.	%	Volumen globular medio.	Concentra- ción glo- bular me- dia de he- moglobina.	% de he- matocri- to.	Millones de eritrocitos por mm ³	Gramos % de hemo- globina.	%	Volumen globular medio.	Concentra- ción glo- bular me- dia de he- moglobina.	
65 634	41	4 600 000	12.26	79	89	29	41	4 600 000	11.78	86	88	31	37	4 200 000	11.78	86	88	31	
65 639	50	5 200 000	14.46	95	96	28	47	5 200 000	14.03	90	94	25	47	5 200 000	14.03	90	94	25	
64 904	52	5 400 000	16.83	109	96	32	50	5 400 000	15.82	102	96	31	50	5 200 000	15.82	102	96	31	
65 640	47	5 200 000	15.60	101	90	33	44	5 000 000	14.96	97	88	33	44	5 000 000	14.96	97	88	33	

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

1.—El tiempo y velocidad mínima de centrifugación del hematocrito usando la técnica de Wintrobe es de media hora a razón de 1500 r.p.m.

2.—Los resultados comparativos entre el micrómetro de Guest y Siler centrifugando durante 4 minutos en la centrifuga especial y el macrómetro de Wintrobe, son similares.

3.—Los valores obtenidos por el micrométodo empleando sangre capilar dan valores más bajos en relación con los obtenidos por el macrométodo empleando sangre venosa. La determinación del microhematocrito hecha en sangre venosa da resultados que se aproximan más a los obtenidos por el macrométodo de Wintrobe en sangre venosa.

4.—La determinación del microhematocrito en sangre venosa, refrigerada o expuesta al medio ambiente hasta 24 horas, dió resultados similares. En la determinación del macrohematocrito los resultados obtenidos con sangre refrigerada hasta 24 horas, se elevan sensiblemente. Con sangre expuesta al medio ambiente los resultados sufrieron un aumento mayor.

5.—El bióxido de carbono aumenta considerablemente los valores de hematocrito; el oxígeno parece no alterarlos.

6.—Se comprobó que los tiempos de centrifugación fueron correctos, al observar que los valores de eritrocitos por milímetro cúbico, se encuentran disminuídos en sangre capilar.

7.—En los 86 casos estudiados para la observación entre las diferencias del % de hematocrito en sangre venosa y capilar, se obtuvo una variación máxima de ocho y una variación mínima de uno, dando un promedio de diferencia de 3.7.

CAPITULO VII

R E S U M E N

Se hizo un estudio comparativo de los valores de hematocrito usando la técnica de Wintrobe y el método capilar de Guest y Siler.

Cuando se usó sangre venosa, los resultados fueron similares.

Las constantes normales son más bajas cuando se utiliza sangre capilar, como sucede en el método original de Guest y Siler.

Se completó el estudio con las variaciones que originan la refrigeración, la temperatura ambiente y los cambios de oxígeno y bióxido de carbono, encontrándose una gran variación de este último.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

- 1.—Kolmer, J. A. Clinical Diagnosis of Laboratory Examination. 1955.
- 2.—Wintrobe, M. M. Clinical Hematology. 44, 1942.
- 3.—Wintrobe, M. M. y Buell M. Bull Johns Hopkins Hosp. 52-156. 1933.
- 4.—Kate K. AM. J. Dis. Child 56: 310, 1940.
- 5.—Hematocrit in Normal Individuals (A. Loredó A nuchastegui). Rev. Méd. de Córdoba. 32: 599-609. Dec. 1944.
- 6.—Use of Combination Microhemopipet. Am. Jour. Dis. Child 59, 310: 1940.
- 7.—The Hematocrit of Capillary Blood. New England Jour Med. 253: 308-312 (August 25), 1955.
- 8.—Jour Lab and Clin. Med. 24, 547, 1939.
- 9.—Jour Physiol. 101, 5p. 1942.
- 10.—Jour Lab. Clin. Med. 29, 301, 1944.
- 11.—Jour Med. 254, 172, 174. Junio 26 de 1956.
- 12.—Kolmer, J. A. Métodos de Laboratorio. 1955.
- 13.—Sampedro, J. Histología Normal.
- 14.—Todd and Sanford Clinical Diagnosis. 1948.
- 15.—Am. Jour. Physiol. 137, 447, 1952.
- 16.—Quart Jour Expert. Physiol. 33, 129, 1945.
- 17.—Jour Lab. and Clinical Med. 25, 547. 1940.
- 18.—Jour Lab. and Clin. Med. 20, 318. 1934.

CAPITULO VIII

B I B L I O G R A F I A

- 1.—Kolmer, J. A. Clinical Diagnosis of Laboratory Examination. 1955.
- 2.—Wintrobe, M. M. Clinical Hematology. 44, 1942.
- 3.—Wintrobe, M. M., y Buell M. Bull Johns Hopkins Hosp. 52-156. 1933.
- 4.—Kate K. AM. J. Dis. Child 56: 310. 1940.
- 5.—Hematocrit in Normal Individuals (A. Loredó Amuchastegui). Rev. Méd. de Córdoba. 32: 599-609. Dec. 1944.
- 6.—Use of Combination Microhemopipet. Am. Jour. Dis. Child 59, 310: 1940.
- 7.—The Hematocrit of Capillary Blood. New England Jour Med. 253: 308-312 (August 25). 1955.
- 8.—Jour Lab and Clin. Med. 24, 547, 1939.
- 9.—Jour Physiol. 101, 5p. 1942.
- 10.—Jour Lab. Clin. Med. 29, 301, 1944.
- 11.—Jour Med. 254, 172, 174. Junio 26 de 1956.
- 12.—Kolmer, J. A. Métodos de Laboratorio. 1955.
- 13.—Sampedro, J. Histología Normal.
- 14.—Todd and Sanford Clinical Diagnosis. 1948.
- 15.—Am. Jour. Physiol. 137, 447, 1952.
- 16.—Quart Jour Expert. Physiol. 33, 129, 1945.
- 17.—Jour Lab. and Clinical Med. 25, 547. 1940.
- 18.—Jour Lab. and Clin. Med. 20, 318. 1934.