

Valoración de índices plaquetarios en las trombocitopenias*

 18 min.



En el siguiente trabajo un equipo de profesionales del Servicio de Oncohematología-Hemostasia del Hospital Gobernador Centeno de General Pico, La Pampa, nos presenta un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal con el objetivo de determinar la utilidad clínica de los índices plaquetarios en la caracterización etiológica de las trombocitopenias.



Adriana Beatriz Salto¹, Silvia Fontana¹, Eduardo Marquesoni², María Fernanda Casale³

1. Licenciado en Bioquímica

2. Médico Especialista en Hematología-Hemoterapia

3. Bioquímica Especialista Hematología

* Servicio de Oncohematología-Hemostasia, Hospital Gobernador Centeno, General Pico, La Pampa, Argentina.

Acta Bioquím Clín Latinoam 2012; 46 (1): 23-30



E-mail:
hematolajacenteno@yahoo.com.ar



Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar la utilidad clínica de los índices plaquetarios en la caracterización etiológica de las trombocitopenias. Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal. En pacientes controles se establecieron valores de referencia para número de plaquetas e índices plaquetarios, y éstos se evaluaron en pacientes donde coexistía trombocitopenia con algún desorden oncohematológico (linfoma no Hodgkin, linfoma Hodgkin, leucemia aguda, leucemia crónica, síndrome mielodisplásico, púrpura trombocitopénica inmune). La evaluación de laboratorio fue realizada al momento del diagnóstico, aún libre de tratamiento. En los casos de Púrpura Inmune (disminución de Volumen Plaquetario - Plaquetocrito, y aumento de Amplitud Plaquetaria); Leucemia Mieloide Crónica (aumento de la Amplitud Plaquetaria) y Linfoma no Hodgkin o Síndrome Mielodisplásico (disminución del Plaquetocrito), los índices plaquetarios podrían ser usados como herramienta diagnóstica orientadora. En cambio, no podrían contribuir al momento de diferenciar entre leucemias agudas, dado que no presentan diferencias significativas. Frente a un diagnóstico presuntivo de síndrome mielodisplásico o leucemia mieloide aguda, el valor de Volumen Plaquetario Medio (VPM) podría contribuir como herramienta orientadora al diagnóstico, ya que sería más bajo en la leucemia aguda. El análisis de los resultados sugiere que en la práctica clínica los índices

plaquetarios podrían contribuir de un modo significativo a la confirmación del diagnóstico.

Palabras clave: Trombocitopenia; Enfermedad oncohematológica; Índices plaquetarios

Introducción

La Serie Megacariocítica se origina en la médula ósea a partir de una célula progenitora común a los demás linajes (CFU-GEMM-Unidad Formadora de Colonias: granulocítica, eritroide, mieloide, monocítica) (1)(2).

El proceso por el cual se generan las plaquetas se denomina trombopoyesis; en general es estimulado por citoquinas denominadas factores de crecimiento (IL-3, IL-6, IL-11) y trombopoyetina, hormona que genera el principal estímulo en la megacariopoyesis, y es sintetizada en forma constante en hígado, riñones y músculo esquelético (3). Se define trombocitopenia como el recuento plaquetario menor a $150 \times 10^9/L$, independiente de la edad y sexo del paciente. Si las plaquetas tienen función normal, la hemostasia primaria no se ve alterada (4). El recuento plaquetario puede estar disminuido como consecuencia de una producción disminuida, distribución anormal o destrucción aumentada.

Cuando el recuento plaquetario está disminuido, la hemostasia primaria se ve comprometida. Las manifestaciones clínicas incluyen: petequias (aisladas o confluentes, a menudo en puntos de

presión u otros sitios de trauma), hematomas superficiales, y hemorragia de las superficies mucosas, más frecuentemente nariz (epistaxis) y boca (sangrado gingival). Los hematomas observados en niños con trombocitopenia se presentan generalmente en tronco y brazos, así como en piernas; los hematomas observados en niños normales, sin trombocitopenia, típicamente se ubican en las superficies pre-entibiales.

La evaluación de los índices plaquetarios también se ha realizado en otras patologías. Se ha informado un aumento del Volumen Plaquetario Medio y de la Amplitud de Distribución Plaquetaria (5) (VPM y PDW, respectivamente) en enfermedad arterial coronaria e infarto agudo de miocardio. Las plaquetas grandes son hemostáticamente más activas y se consideran un factor de riesgo para desarrollar trombosis coronaria, y por lo tanto, condicionar un infarto de miocardio (6). Por ello, se ha sugerido que estos índices pueden ser utilizados para predecir eventos agudos. Además, el componente plaque-

tario medio puede ser un índice valorable en el estudio de los procesos trombóticos, dado que la activación plaquetaria está implicada en el desarrollo de esta patología. En pacientes obesos, en la hipercolesterolemia y en la diabetes mellitus se ha informado un aumento del VPM, que podría constituir una posible causa del riesgo cardiovascular (5) (7-10). Por último, los índices plaquetarios también han sido utilizados para evaluar la viabilidad de las plaquetas en concentrados preparados para transfusión (11). El objetivo de este trabajo fue determinar la utilidad clínica de índices plaquetarios en la caracterización etiológica de las trombocitopenias en el Servicio de Oncohematología-Hemostasia y evaluar la posibilidad de que los mismos puedan contribuir de un modo significativo a la confirmación del diagnóstico.

Materiales y Métodos

Se trata de un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal, realizado en el Laboratorio de Servicio de Oncohematología-Hemostasia del Hospital

Gobernador Centeno, de General Pico, La Pampa, Argentina.

PACIENTES Y CONTROLES

Se incluyeron 65 pacientes, adolescentes y adultos de ambos sexos, con recuento de plaquetas inferior a 150 x 10⁹/L. En todos los casos se contó con el consentimiento informado. Los pacientes fueron distribuidos de la siguiente manera: Linfoma no Hodgkin (n=13); Linfoma de Hodgkin (n=3), Leucemia Linfática Aguda (n=7), Leucemia Linfática Crónica (n=13), Leucemia Mieloide Aguda (n=8), Leucemia Mieloide Crónica (n=4), Síndrome Mielodisplásico (n=2) y Púrpura Trombocitopénica Inmune (n=15). La evaluación de laboratorio fue realizada al momento del diagnóstico y aún libre de tratamiento.

Para el análisis de las cifras de plaquetas y los índices plaquetarios, los pacientes fueron agrupados en:

1. Pacientes con desórdenes hematológicos agudos: Leucemia Linfática Aguda y

Participación en Programas de Evaluación Externa de la Calidad



Mucho más que resultados

PROGRAMAS INTERNACIONALES

- > DGKL REFERENCE INSTITUTE FOR BIOANALYTICS (RfB)
- > UK NEQAS ANDROLOGY - Reproductive Medicine
- > UK NEQAS ANDROLOGY - Clinical Cytogenetics
- > CDC (Centers for Disease Control and Prevention)-Newborn Screening Quality Assurance Program
- > GEP-ISFG-Grupo Habla Española y Portuguesa de la ISFG (Internat. Society of Forensic Genetics)
- > SLAGF Sociedad Latinoamericana de Genética Forense
- > INSHT-Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo-Gobierno de Aragón
- > INSHT-Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo-Gobierno de Cantabria
- > Fundación ECAT - Hemostasis y trombosis
- > Peer Group SYSMEX INSIGHT
- > Peer Group (BIO-RAD): Control interno de tercera opinión

PROGRAMAS NACIONALES

- > Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (Dr. Carlos G. Malbran)
- > Red Nacional de Laboratorios de Tuberculosis -I.N.E.R. "Emilio Coni"
- > PEEC - Fundación Bioquímica Argentina
- > ProgBA CEMIC - Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas
- > SAGF - Sociedad Argentina de Genética Forense
- > COBAS Taqman: QC AMPLICOR carga viral HIV-1/QC AMPLICOR carga viral HCV
- > S.A.H.I - Sociedad Argentina de Histocompatibilidad e Inmunogenética
- > COFILAB - Consejo de Fiscalización de Laboratorios
- > Interlaboratorios del INTI -Instituto Nacional de Tecnología Industrial



Sede Bahía Blanca
San Martín 68 | Darwin 530
Tel.: +54 0291 459-9999
laboratorios@iaca.com.ar

Sede Buenos Aires C.A.B.A.
Tel.: +54 011 43710046
Móvil: 011 15 513 22214
buenosaires@iaca.com.ar

Sede Mar del Plata
Móvil: 0223 15 424 9300
mardelplata@iaca.com.ar

Leucemia Mieloide Aguda.

2. Pacientes con desórdenes hematológicos crónicos: Leucemia Linfática Crónica, Leucemia Mieloide Crónica, Linfomas no Hodgkin, Linfoma de Hodgkin, Síndrome Mielodisplásico.

3. Pacientes con Púrpura Trombocitopénica Inmune.

Como grupo control, fueron incluidos sujetos hematológicamente normales (53 mujeres y 41 varones), con edades similares a la de los pacientes.

TOMA Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

Hemograma: Los índices plaquetarios fueron obtenidos a partir de sangre anticoagulada con EDTA-K2 y procesada en un analizador hematológico de 18 parámetros Nihon Kóhden-Cell Tac Auto-MEK 8118 K, (Nishiochiai 1-chome, Shinjukuku, Tokio, Japón).

Las muestras fueron analizadas entre una y dos horas luego de obtenidas, con el propósito de eliminar las distorsiones producidas por el EDTA.

Medulograma. A los pacientes que manifestaron una trombocitopenia de etiología primaria se les realizó una punción de médula ósea. La evaluación citomorfológica fue realizada sobre frotis confeccionados con los aspirados medulares y coloreados con May Grünwald-Giemsa.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los valores de referencia fueron estimados en base a los resultados obtenidos en el grupo de controles para los cuatro parámetros plaquetarios, tomando como límites dos desviaciones estándar por encima y debajo de la media. Se analizaron las diferencias entre sexos, mediante la prueba t de Student para datos no apareados. También se analizó en este grupo la relación entre los parámetros evaluados entre sí, mediante correlación lineal. Para evidenciar si existían diferencias en los índices plaquetarios entre los grupos de pacientes se aplicó el análisis de varianza (ANOVA-según terminología inglesa), que es una colección de modelos estadísticos y sus procedimientos asociados, en el cual la

varianza está particionada en ciertos componentes debidos a diferentes variables explicativas; se evaluó cada desorden en particular versus el control y ellos entre sí, utilizando la diferencia mínima significativa (12) (13).

Resultados

CONTROLES

La Tabla I muestra los resultados obtenidos para los 4 parámetros plaquetarios en los individuos controles. En ella se presentan los valores medios \pm el error estándar, y el rango de valores considerados razonables para la población. Las Tablas II y III muestran el análisis de la relación entre los parámetros evaluados mediante regresión y correlación lineal. Se observó que existe correlación entre el recuento de plaquetas y las restantes variables, particularmente en relación al Plaquetocrito (PCT). Además, hubo correlación entre VPM y PDW. En cambio, no hubo correlación estadísticamente significativa entre PCT y los restantes índices plaquetarios.



Tabla I. Resultados de las pruebas "t" de comparación de medias entre sexos y valores de referencia para las 4 variables

variables	Mujeres (n = 53)	Hombres (n = 41)	Estadístico "t"		Mujeres	Hombres
	Media y error estándar	Media y error estándar	t	p	Media \pm 2 desviaciones	Media \pm 2 desviaciones
Plaquetas	277 \pm 9	265 \pm 11	0,80	0,4283	143 ; 429	120 ; 410
VPM	7,49 \pm 0,15	6,65 \pm 0,12	4,14	0,0001	5,31 ; 9,67	5,09 ; 8,21
PCT	0,202 \pm 0,006	0,174 \pm 0,008	2,78	0,0067	0,11 ; 0,294	0,074 ; 0,274
PDW	18,84 \pm 0,13	18,79 \pm 0,08	0,33	0,7417	17,0 ; 20,68	17,74 ; 19,84



Tabla II. Coeficiente de correlación (r) entre las variables (triangular inferior) y significación de los tests para probar si la correlación es "cero" (triangular superior)

Plaquetas	1	0,0015	< 0,0001	0,0127
VPM	-0,324	1	0,2139	< 0,0001
PCT	0,867	0,129	1	0,6642
PDW	-0,256	0,451	0,045	1
	Plaquetas	VPM	PCT	PDW



Tabla III. Resultados de las pruebas para probar si la correlación es "cero"

Plaquetas	-	-	-	-
VPM	0,0015	-	-	-
PCT	0,0000	0,2139	-	-
PDW	0,0127	0,0000	0,6642	-
	Plaquetas	VPM	PCT	PDW

PACIENTES

Las patologías analizadas en este trabajo son: leucemias agudas (LLA-Leucemia Linfoblástica Aguda), (LMA-Leucemia Mieloblástica Aguda), y leucemias crónicas (LLC-Leucemia Linfocítica Crónica), (LMC-Leucemia Mieloide Crónica, (SMD-síndromes mielodisplásicos), (PTI -Púrpura Trombocitopénica Inmune), (linfoma no Hodgkin,-LNH), linfoma Hodgkin-LH).

-Volumen plaquetario medio

Se observaron diferencias altamente significativas (estadístico F del ANOVA = 5,69 , $p < 0,01$) en el valor de VPM medio entre los grupos analizados (pacientes y controles) (Tabla IV).

La Figura 1 y la Tabla V resumen los resultados de VPM hallados en los individuos sanos y en los diferentes grupos de pacientes. Considerando los resultados del ANOVA, se estimó la diferencia mínima significativa (DMS) de Fisher al 5% para identificar los grupos que diferían entre sí. Para ello, se observó que la población control posee una media de VPM mayor no



Tabla IV. Análisis de la Varianza (ANOVA) VPM

F.V.	SC	gl	CM	Estadístico F
Grupos	39,8853	8	4,9857	5,69
Error	197,1848	150	1,3144	
Total	237,0701	158		

FV: Fuente de variación; SC: suma de cuadrados; gl: grados de libertad; CM: cuadrado medio; Estadístico F: del ANOVA = 3,95; p = 0,02

significativa respecto a Leucemia Aguda, Leucemia Linfática Crónica, Linfoma Hodgkin; menor no significativa respecto a Leucemia Mieloide Crónica, Linfoma no Hodgkin y Síndrome Mielodisplásico y un valor significativamente mayor respecto a Púrpura Trombocitopénica Idiopática.

-Plaquetocrito

Se observaron diferencias significativas (estadístico F del ANOVA = 26,85, $p < 0,01$) en el valor del PCT medio entre los grupos analizados (pacientes y controles) (Tabla VI). En la Tabla VII y en la Figura 2 se puede observar un resumen de los resultados de PCT hallados en los individuos sanos y en los pacientes. Se utilizó la diferencia mínima

significativa (DMS) de Fisher al 5% para identificar los grupos que diferían entre sí; y se evaluaron los desórdenes oncohematológicos con respecto a los individuos sanos (controles) y entre sí. Se observó teniendo en cuenta la descripción al pie de la tabla, que el grupo control posee una media significativamente mayor respecto al resto de las patologías.



Figura 1. Valores medios de VPM

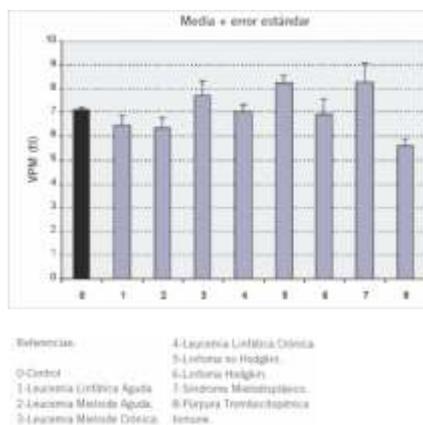


Tabla V. Comparación de medias de a pares mediante DMS de Fisher-VPM

Grupos	Media	n	Error Estándar	DMS 5%
0-control	7,12	164	0,12	bc
1-LLA	6,84	7	0,43	ab
2-LMA	6,38	8	0,41	ab
3-LMC	7,75	4	0,57	bc
4-LLC	7,01	13	0,32	bc
5-LNH	8,21	13	0,32	c
6-LH	6,92	3	0,66	abc
7-SMD	8,30	2	0,81	c
8-PTI	5,62	13	0,30	a

DMS: letras asignadas, habitualmente de menor a mayor valor medio; las poblaciones que no comparten alguna letra, difieren significativamente ($p < 0,05$).
LLA: Leucemia Linfática Aguda; LMA: Leucemia Mieloide Aguda; LMC: Leucemia Mieloide Crónica; LLC: Leucemia Linfática Crónica; LNH: Linfoma no Hodgkin; LH: Linfoma Hodgkin; SMD: Síndrome Mielodisplásico; PTI: Púrpura Trombocitopénica Idiopática.



Tabla VI. Análisis de la Varianza (ANOVA) PCT

F.V.	SC	f	CM	Estadístico F	p
Poblaciones	0,5786	8	0,0723	26,85	< 0,01
Error	0,8691	50	0,0174		
Total	0,8977	58			

FV: Fuente de variación; SC: suma de cuadrados; gl: grados de libertad; CM: cuadrado medio; Estadístico F: del ANOVA = 26,85; p = 0,01



STAMBOULIAN
LABORATORIO

PORQUE UN DIAGNÓSTICO PRECISO NECESITA RESULTADOS CONFIABLES.

Nuestro laboratorio integral está al servicio del profesional, brindando resultados confiables y asesoramiento para su interpretación, y facilitando información precisa que colabore con el diagnóstico, seguimiento y prevención de las enfermedades.

Nuestro compromiso: brindar un servicio personalizado a través de un equipo de especialistas, cumplir con los más exigentes estándares de calidad, y garantizar confiabilidad y exactitud en los resultados.

PLANTA DE PROCESAMIENTO
Av. Scalabrini Ortiz 676

DPTO. COMERCIAL LABORATORIO
4858-7061 al 63

laboratorio@stamboulían.com.ar

Centro de Atención Telefónica
5411 4515-3000

www.stamboulían.com.ar

STAMBOULIAN
PRIMERO, LA SALUD



Tabla VII. Comparación de medias de a pares mediante DMS de Fisher-PCT

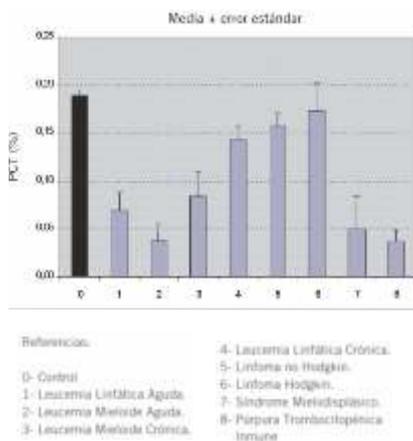
Grupos	Media	n	Error Estándar	DMS 5%
0- Control	0,190	94	0,006	c
1- LLA	0,070	7	0,019	a
2- LMA	0,038	8	0,018	a
3- LMC	0,085	4	0,025	a
4- LLC	0,143	13	0,014	b
5- LNH	0,157	13	0,014	b
6- LH	0,173	3	0,029	bc
7- SMD	0,050	2	0,015	a
8- PTI	0,036	15	0,013	a

DMS: letras asignadas alfabéticamente de menor a mayor valor medio, dos poblaciones que no comparten alguna letra, difieren significativamente ($p < 0,05$)

LLA: Leucemia Linfática Aguda, LMA (Leucemia Mielóide Aguda), LMC (Leucemia Mielóide Crónica), LLC (Leucemia Linfocítica Crónica), LNH (Linfoma no Hodgkin), LH (Linfoma Hodgkin), SMD (Síndrome Mielodisplásico), PTI (Púrpura Trombocitopénica Inmune).



Figura 2. Valores medios de PCT



- Amplitud de la distribución plaquetaria
También se observaron diferencias significativas (estadístico F del ANOVA = 20.85, $p < 0.01$) entre los grupos analizados (pacientes y controles) para el valor medio del PDW (Tabla VIII). Los resultados de PDW hallados en los individuos sanos y en los pacientes se resumen en la Tabla IX y en la Figura 3. Al igual que para los parámetros analizados previamente, se estimó la diferencia mínima significativa (DMS) de Fisher al 5%.

Discusión y Conclusiones

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL VPM EN LOS GRUPOS ESTUDIADOS

Teniendo en cuenta el resultado medio de VPM en pacientes sanos, se podría decir que solamente la PTI (Púrpura Trombocitopénica Inmune) mostró diferencias significativas respecto al grupo

control; por lo tanto, el VPM podría ser utilizado como una herramienta "orientadora" del diagnóstico de PTI.



Figura 3. Valores medios de PDW

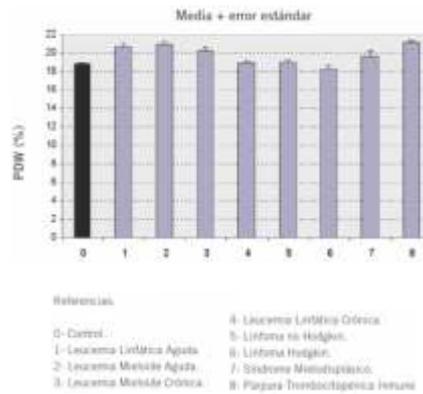


Tabla VIII. Análisis de la Varianza (ANOVA) PDW

F.M.	SC	gl	CM	Estadístico F	p.
Poblaciones	115,4956	8	14,4294	20,85	<0,01
Error	103,8350	150	0,6922		
Total	219,2686	158			

PC: función de variación; SC: suma de cuadrados; gl: grados de libertad; CM: cuadrado medio; Estadístico F: de ANOVA = 20,85, $p < 0,01$.

Este parámetro varía entre las diferentes patologías desde un valor mínimo, observado en la PTI, hasta un valor máximo en el SMD, entre ambos en orden creciente, el VPM varía: PTI < LMA < LLA < LH < LLC < LMC < LNH < SMD.

También cabe hacer la consideración, ya que la morfología suele ser semejante en muchos casos, que podría ser considerado como una herramienta para diferenciar

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PCT EN PACIENTES Y CONTROLES

- En leucemias agudas (LLA-Leucemia Linfoblástica Aguda), LMA-Leucemia Mieloblástica Aguda) y leucemias crónicas (LLC-Leucemia Linfocítica Crónica), LMC (Leucemia Mielóide Crónica), así como en síndromes mielodisplásicos, PTI (Púrpura Trombocitopénica Inmune) y

linfoma no Hodgkin se observaron diferencias significativas del valor medio de PCT hallado, con respecto al grupo control. El valor de PCT podría ser considerado como una herramienta "orientadora" diagnóstica.

- El valor medio de PCT correspondiente al grupo de pacientes con linfoma Hodgkin no mostró diferencias significativas con respecto al valor medio del grupo control; por ende no podría ser considerado como herramienta "orientadora" diagnóstica.



Tabla IX. Comparación de medias de a pares mediante DMS de Fisher-PDW

Grupos	Media	n	Error Estándar
0- Control	18,82	94	0,09
1- LLA	20,64	7	0,30
2- LMA	20,99	8	0,29
3- LMC	20,18	4	0,42
4- LLC	18,88	13	0,23
5- LNH	19,03	13	0,23
6- LH	18,23	3	0,48
7- SMD	19,60	2	0,59
8- PTI	21,15	15	0,21

DMS: letras asignadas alfabéticamente de menor a mayor valor medio, dos poblaciones que no comparten alguna letra, difieren significativamente ($p < 0,05$)

LLA: Leucemia Linfática Aguda, LMA (Leucemia Mielóide Aguda), LMC (Leucemia Mielóide Crónica), LLC (Leucemia Linfocítica Crónica), LNH (Linfoma no Hodgkin), LH (Linfoma Hodgkin), SMD (Síndrome Mielodisplásico), PTI (Púrpura Trombocitopénica Inmune).

Tal como se mencionó anteriormente con uno de los índices plaquetarios (VPM), el análisis comparativo del valor medio del PCT en los desórdenes hematológicos llevó a concluir que se podrían utilizar como herramienta "orientadora" en el diagnóstico diferencial entre: LH-LNH-LLC que poseen valores significativamente mayores, respecto a Leucemias Agudas (LA-LMA), LMC, SMD, PTI.

DEL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS RESPECTO A PDW, SURGEN LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:

- El valor medio de PDW tanto en las leucemias agudas (LLA, LMA) así como en LMC y PTI, es significativamente mayor al valor medio del grupo control. Por ende, el PDW podría ser considerado, en cada uno de estos desórdenes, como una herramienta "orientadora" diagnóstica.

Los bioquímicos de Neuquén cuentan con nosotros...

Somos Socios Complementarios



Provincia de Neuquén



MANLAB[®]

Diagnóstico Bioquímico y Genómico

Informes: (5411) 4508 2091 - www.manlab.com.ar

Conclusiones

Tomando en consideración los resultados obtenidos en el presente estudio se podría postular que frente a un diagnóstico presuntivo de:

- PTI (Púrpura Trombocitopénica Inmune), los parámetros plaquetarios podrían contribuir a orientar al diagnóstico si el VPM se hallara disminuido, el PCT disminuido y el PDW aumentado.

- LMC (Leucemia Mieloide Crónica), un valor aumentado de PDW podría ser un elemento diagnóstico más.

- Linfoma no Hodgkin (LNH) o Síndrome Mielodisplásico (SMD), el hallazgo de un valor disminuido de PCT podría ayudar a orientar el diagnóstico.

En cambio, los índices plaquetarios no parecen contribuir al diagnóstico al momento de diferenciar entre Leucemia Mieloide Aguda (LMA) y Leucemia Linfática Aguda (LLA) frente a un paciente con signos de diagnóstico presuntivo de leucemia aguda. Esto es considerando que ambas entidades no presentan diferencias significativas respecto de los parámetros: VPM, PCT y PDW. Frente a un diagnóstico presuntivo de SMD (Síndrome Mielodisplásico) o leucemia aguda (LMA), el valor de VPM podría contribuir al diagnóstico, dado que se halla disminuido en las leucemias agudas en relación al observado en SMD.



AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Alicia Blanco (Academia Nacional de Medicina-Buenos Aires-Argentina), Dra. Felisa Molina (Instituto de Investigaciones Lanari-Buenos Aires-Argentina), por el aporte permanente a lo largo del desarrollo de la investigación. Al Lic. Ricardo Camina, por el asesoramiento y análisis estadístico.

CORRESPONDENCIA

BIOQ. ESP. HEMATOLOGÍA CLÍNICA MARÍA FERNANDA CASALE
Servicio de Oncohematología-Hemostasia.
Hospital Gobernador Centeno, calle 17 esq 110.
GENERAL PICO, La Pampa, Argentina.
E-mail: mfcasale@yahoo.com

Referencias bibliográficas

1. Sans-Sabrefen J, Besses Raebel C, Vives Corrons JL. Hematología Clínica. 4ta Ed. Barcelona (España): Ediciones Harcourt S.A.; 2002.
2. Meshkini A, Yazdanparast R. Induction of megakaryocytic differentiation in chronic myelogenous leukemia cell K562 by 3-khydrogenkwadaphnin. *J Biochem Mol Biol* 2007; 40: 944-51.
3. Dorner AJ, Goldman SJ, Keith JC. Jr. Interleukin-11. *Bio Drugs* 1997; 8: 418-29.
4. Buchanan GR. Thrombocytopenia during childhood: what the pediatrician needs to know. *Pediatr Rev* 2005; 26: 401-9.
5. Khandekar MM, Khurana AS, Deshmukh SD, Kakrani AL, Katdare AD, Inamdar AK. Platelet volume indices in patients with coronary artery disease and acute myocardial infarction: an Indian scenario. *J Clin Pathol* 2006; 59: 146-9.
6. Sakakura M, Wada H, Abe Y, Nishioka J, Tomatsu H, Hamaguchi Y, et al. Usefulness of measurement of reticulated platelets for diagnosis of idiopathic thrombocytopenic purpura. *Clin Appl Thromb Hemost* 2005; 11: 253-61.
7. Park Y, Schoene N, Harris W. Mean platelet volume as an indicator of platelet activation: methodological issues. *Platelets* 2002; 13: 301-6.
8. Coban E, Ozdogan M, Yazicioglu G., Akcift F. The mean platelet volume in patients with obesity. *Int J Clin Pract* 2005; 59: 981-2.
9. Bath PM, Butterworth RJ. Platelet size: measurement, physiology and vascular

disease. *Blood Coagulation & Fibrinolysis* 1996; 7: 157-61.

10. Papanas N, Symeonidis G, Maltezos E, Mavridis G, Karavageli E, Vosnakidis, et al. Mean platelet volume in patients with type 2 diabetes mellitus. *Platelets* 2004; 15: 475-8.

11. Charuruks N, Krailadsiri P, Seghatchian MJ. Effect of cold exposure on platelet concentrates: changes in platelet indices and aggregation states. *J Med Assoc Thai* 1997; 80: 56-62.

12. Steel RGD, Torrie JH. Bioestadística: Principios y Procedimientos. México: MacGraw-Hill; 1985.

13. Casale MF. Valoración de Índices Plaquetarios en Trombocitopenias [dissertation] San Luis: Universidad Nacional de San Luis; 2010.