

LATIN AMERICA PREANALYTICAL SCIENTIFIC COMMITTEE
(LASC)

Boletín
Notas Pre-Analíticas
Volumen 3

Hemólisis ex vivo

Revisado y editado por el Consejo Editorial del Comité Científico
Preanalítico de Latinoamérica para BD.
Revisor: T.M. Carlos Vega



Hemólisis ex vivo

Visión: Mejora de prácticas de laboratorio en la región de América Latina a través de actividades educativas dirigidas a los trabajadores salud y otros interesados; generación y difusión de la información clínica y técnica pertinente a la promoción de la calidad, eficiencia y seguridad para el paciente y trabajador de la salud en el laboratorio de la fase pre-analítica, con impacto positivo sobre los resultados clínicos.

Misión: Promover la difusión del conocimiento del proceso de la etapa pre-analítica a través de actividades educativas, estudios clínicos, publicaciones y directrices, a fin de crear y compartir las mejores prácticas en el laboratorio y mejorar la salud y la seguridad del paciente y del profesional de la salud en América Latina.

Hemólisis ex vivo

Dr. Alejandro Ruiz-Argüelles

Revisor:

T.M. Carlos Vega

Revisado y editado por el Consejo Editorial del Comité Científico Preanalítico de Latinoamérica para BD.

Miembros del Comité Científico de América Latina:

Dr. Nairo Sumita (Brasil)
Dr. Ludwig Albornoz (Colombia)
Dra. Claudia Cardozo (Colombia)
T.M. Carlos Vega (Chile)
Dra. Ana Stankovic (EUA)
Dra. Ana Paula Eckert (Brasil)

Colaboradores externos:

Bioq. Julieta Garcia (Argentina)

Dr. Nairo M. Sumita - São Paulo, Brazil

Profesor Asistente en el Departamento de Patología Clínica, Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo (USP) - Director del Departamento de Bioquímica Clínica, División de Laboratorio Central del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina Universidad de São Paulo (HCFMUSP) - Asesor de Bioquímica Médica - Laboratorio Fleury
nairo.sumita@hc.fm.usp.br

Dr. Ludwig Albornoz - Cali, Colombia

Jefe de la Unidad de Laboratorio Clínico, Anatomía Patológica y la Fundación Banco de Sangre de Valle del Lilli
ludwig.albornoz@gmail.com

Dra. Claudia Cecilia Cardozo Romero - Bogotá, Colombia

Director de Laboratorio Clínico y Servicio de Transfusión en el Hospital Universitario San Ignacio.
cardozoclau@hotmail.com

T.M Carlos R. Vega Salinas - Santiago, Chile

Coordinador Laboratorio- Clínica Dávila, CH
cvega@davila.cl

Dra. Ana K. Stankovic - USA

Vice Presidente Global Medical Affairs BD Diagnostics - Preanalytical Systems
ana_stankovic@bd.com

Dra. Ana Paula M Eckert - Brasil

Gerente Regional Medical Affairs BD Diagnostics - Preanalytical Systems
ana.eckert@bd.com

Hemólisis ex vivo

Introducción

El término hemólisis, desde el punto de vista etimológico, quiere decir “descomposición de la sangre” (αίμα e λύσις) y se refiere a la pérdida de la integridad de la membrana de los eritrocitos y la consecuente liberación de su contenido intracelular, principalmente hemoglobina. Hay diversas enfermedades, congénitas y adquiridas, que producen hemólisis in vivo, intra o extravascular, y el laboratorio clínico está equipado para detectar y estimar la magnitud del fenómeno, así como para conocer su etiología, a través de pruebas especiales.

Un problema común que afecta la calidad de las muestras de laboratorio es la hemólisis que se produce ex vivo, como resultado de la obtención, manejo o almacenamiento inadecuados de las muestras de sangre. Las causas de hemólisis ex vivo son múltiples, como también lo son las consecuencias que el fenómeno produce en diversas pruebas de laboratorio. Es evidente que la capacitación adecuada del personal responsable de obtener muestras de sangre en el laboratorio clínico es la piedra angular para reducir este, y casi todos los errores preanalíticos relacionados con la obtención, manejo, transporte, almacenamiento, identificación y trazabilidad de los especímenes clínicos. El personal que tiene la responsabilidad de coleccionar las muestras para el laboratorio, sea afiliado al laboratorio, clínica u hospital, debe de ser consciente de la importancia de su desempeño en todo el proceso de la realización de los exámenes de laboratorio.

Es común que se piense que la calidad y utilidad de un resultado de laboratorio depende primordialmente de la fase analítica, y que se le reste importancia a la correcta ejecución de la toma de la muestra. En este contexto, en muchas organizaciones se destinan recursos y esfuerzos para el entrenamiento del personal del área analítica, mientras que la colecta de muestras se deja en ocasiones en manos de personal inexperto. Muchas veces son pasantes de enfermería, auxiliares o técnicos de laboratorio de recién ingreso o estudiantes de medicina quienes, principalmente en el medio hospitalario, son asignados como responsables de la obtención de muestras sanguíneas, sin previa instrucción y adiestramiento.



Este número de **Notas Preanalíticas** tiene el doble objetivo de analizar las prácticas inadecuadas que con mayor frecuencia causan hemólisis y sus efectos, pero al mismo tiempo de proponer las soluciones para evitar, o al menos disminuir considerablemente, esta condición.

La muestra hemolizada: Causas, efectos y disminución

La hemólisis siempre ha sido un problema en los laboratorios clínicos y sigue siendo un motivo creciente de preocupación. Se define como la ruptura de los glóbulos rojos y la liberación de su contenido en el plasma, es la primera causa de rechazo de una muestra, como lo demostró el estudio Chemistry Specimen Acceptance Q-Probes realizado por el Colegio Americano de Patólogos (CAP)¹. Se reconoce en el laboratorio mediante la inspección visual de la muestra de suero o plasma, que presenta un color de rosado a rojo brillante. Los resultados de todas las disciplinas del laboratorio pueden verse afectados por la hemólisis, especialmente los de química clínica. Algunos de los exámenes más comúnmente afectados son potasio, sodio, calcio, magnesio, bilirrubina, haptoglobina, proteína total, aldolasa, amilasa, lactato deshidrogenasa, aspartato aminotransferasa, alanino aminotransferasa, fósforo, fosfatasa alcalina, fosfatasa ácida, gama glutamil transferasa, folato y hierro².

La hemólisis es causa de una proporción importante de muestras rechazadas y por lo mismo de frustración tanto para el laboratorio como para el personal del piso hospitalario. Con más frecuencia de lo deseado, el rechazo de muestras y los resultados inexactos se atribuyen a supuestos errores analíticos. Rara vez se establece la conexión entre muestras obtenidas inadecuadamente e inexactitud de los resultados.

Se requieren conocimiento, destreza y experiencia para obtener una muestra de sangre con la calidad suficiente, cuyo análisis arroje los resultados deseados. El alto grado de variabilidad en el entrenamiento, destreza y la frecuencia con que el personal ajeno al laboratorio realiza flebotomías, es un factor de gran importancia en el aumento de la proporción de muestras hemolizadas en algunas clínicas y hospitales. De hecho, algunos hospitales y clínicas han regresado al esquema centralizado de equipos de flebotomistas expertos para disminuir los problemas de calidad asociados con la obtención inadecuada de muestras.

Técnicas de recolección de la muestra

Las causas principales de hemólisis son la obtención y manejo inadecuados de una muestra. En consecuencia, el entrenamiento y educación apropiadas pueden reducir significativamente el número de muestras hemolizadas que se reciben en el laboratorio. Los factores que se enlistan a continuación son causas probadas de hemólisis de diverso grado, y todas deben tomarse en consideración durante la obtención de las muestras.

Calibre de la vena y trauma – La punción de venas de pequeño calibre, venas frágiles, o el “pescar” a ciegas la vena con una aguja puede producir hemólisis. Elija una vena y utilice el equipo de flebotomía apropiado para el calibre de esa vena. Si la vena es frágil; no utilice tubos de gran volumen. Si la vena se traumatiza durante la punción, el primer tubo obtenido puede presentar hemólisis, mientras que los siguientes suelen ser adecuados. Evite puncionar áreas donde existan hematomas.

Preparación del área con alcohol – Deje que se seque completamente el alcohol antes de la venopunción. La aguja puede transferir trazas de alcohol de la piel a la muestra sanguínea y causar hemólisis.

Tamaño de la aguja – Emplear una aguja de calibre grueso (< 21G) puede producir hemólisis al permitir que una gran cantidad de sangre entre repentinamente al tubo con una gran fuerza. De manera semejante, el empleo de agujas demasiado finas puede causar hemólisis al forzar el flujo de sangre con gran fuerza a través de una abertura muy estrecha. La membrana celular de los glóbulos se rompe en la aguja a medida que entran en el tubo⁴.

Conexiones sueltas – Asegúrese que todas las conexiones de los componentes de flebotomía estén ajustados, tales como la conexión entre un equipo de recolección de sangre y el adaptador Luer, entre la jeringa y la aguja, o entre el catéter y el adaptador Luer. Las conexiones sueltas introducen aire al sistema que produce espuma, que puede ser causante de hemólisis.

Llenado incompleto de tubos – Llene todos los tubos a su capacidad máxima para asegurar la proporción adecuada entre sangre y aditivo. Algunos aditivos en alta concentración, como el fluoruro de sodio, pueden causar grados variables de hemólisis⁵.

Recolección con jeringas – Las tomas inadecuadas con jeringa son causas notorias de hemólisis. Debe evitarse el uso de jeringas, siempre que sea posible, y sustituirse por el empleo del sistema de tubos al vacío. Se llevó a cabo un estudio para evaluar el efecto sobre la calidad de la muestra empleando jeringas contra el uso de tubos al

vacío. La hemólisis visualmente detectada en los especímenes obtenidos con jeringas superó significativamente de aquellas obtenidas con tubos al vacío⁶. Si debe usarse una jeringa, las siguientes recomendaciones deben tenerse en cuenta para reducir la incidencia de hemólisis:

- Bombear el émbolo de la jeringa 2 o 3 veces antes de extraer la muestra, para aflojarlo.
- Sujetar con firmeza la aguja con la jeringa.
- Emplear jeringas de 3 a 10 ml. Evitar, en lo posible, el uso de jeringas más grandes.
- Asegurarse de que la velocidad de aspiración no exceda 1 ml/s durante la recolección de la muestra. La fuerza excesiva de aspiración es causa frecuente de hemólisis⁷.
- Transferir la sangre hacia el tubo inmediatamente.
- Usar un dispositivo especial para la transferencia de la muestra de la jeringa al tubo. Este dispositivo aumenta la seguridad y mejora la calidad de la muestra.
- Dejar que el tubo se llene por vacío solamente. NUNCA presionar el émbolo para transferir la muestra de la jeringa al tubo, pues esto aumenta la fuerza del flujo y causa traumatismo de los hematíes. Además es muy importante tener en cuenta que, la presión positiva que esto causa en el tubo puede provocar que su tapón sea expulsado.
- Inclinar la jeringa y el tubo de modo que la sangre se deslice por la pared del tubo, evitando así que las células sanguíneas se golpeen con fuerza en el fondo del tubo y reduciendo el trauma a los hematíes.

Colección de catéter periférico - La mayor proporción de muestras hemolizadas parecen provenir de los departamentos de cuidados intensivos, tales como la sala de urgencias, maternidad, y las unidades de cuidados críticos³. Algunos estudios han demostrado que la causa principal de hemólisis en las salas de urgencias es el empleo de catéteres periféricos para obtener las muestras para el laboratorio. Uno de estos estudios demostró que las muestras obtenidas por el personal de enfermería a partir de un catéter endovenoso tenían más de tres veces mayor probabilidad de presentar hemólisis que aquellas obtenidas por venopunción (13.7% contra 3.8%)⁸.

La sangre recolectada del adaptador de un catéter endovenoso es forzada a fluir por ductos de diversos calibres: el catéter generalmente fluctúa entre 18 y 22G, el frente del adaptador Luer tiene un calibre de 15G y la aguja con la que se pincha el acceso es de 20G. El llenado lento de la jeringa en estas condiciones, puede reducir significativamente la tasa de hemólisis.

Hemólisis ex vivo

La falta de entrenamiento apropiado, práctica o habilidad técnica del personal externo al laboratorio que realiza la toma de muestra es un factor importante en el aumento de las tasas de hemólisis



Técnicas de manejo de especímenes

Una vez que las técnicas apropiadas de obtención de muestras han sido aplicadas, para el manejo subsecuente de los especímenes deben considerarse algunos factores para prevenir la hemólisis en la fase pre-analítica. Estos factores son:

Homogenización de la muestra – La mezcla de la sangre con los aditivos del tubo debe hacerse mediante inversiones suaves y completas. No deben agitarse los tubos que contengan muestras.

Métodos de transporte – Debe tenerse precaución con los sistemas de transporte neumático u otras condiciones de transporte que produzcan turbulencia y trauma de los hematíes dentro de los tubos. Siempre que sea posible, la distribución de las muestras debe ser manual. Los especímenes deben mantenerse en posición vertical (tapón hacia arriba) antes y después de su centrifugación.

“Bordeado” de coágulos – No deben usarse aplicadores de madera para “bordear” o “despegar” los coágulos, pues estos pueden lisar los glóbulos rojos. Con la disponibilidad de tubos al vacío para la obtención de sueros, recubiertos en sus paredes internas por material hemorrepeleente, el “bordeado” de coágulos es innecesario.

Temperatura – Los especímenes deben almacenarse y transportarse en condiciones controladas de temperatura, dado que tanto temperaturas demasiado altas como demasiado bajas, pueden romper las membranas celulares. La temperatura de las centrifugas debe controlarse también. Es importante apegarse a las recomendaciones emitidas por el laboratorio en lo concerniente a las temperaturas de almacenamiento y transporte para diferentes analitos.



Hemólisis ex vivo

Especímenes de calidad, resultados de calidad

Las técnicas para la obtención y manejo apropiado de las muestras son críticas para producir resultados de calidad de las pruebas de laboratorio. Aunque ocasionalmente habrá otras fuentes de hemólisis que están fuera del control del flebotomista, el apego a las recomendaciones anteriores deberá reducir de manera importante la incidencia de muestras hemolizadas en el laboratorio.



Ejemplo de muestra hemolizada.

Los especímenes de calidad adecuada son el resultado del entrenamiento y conocimiento de los factores que pueden influir en los resultados de laboratorio. El fundamento es obtener resultados confiables de las pruebas de laboratorio, que reflejen fielmente el estado del paciente. Para asegurar que esto suceda, las organizaciones e instituciones deben establecer procedimientos normalizados de operación para la obtención de muestras, y asegurarse que todo el personal que ha de realizar flebotomías tenga el entrenamiento y experiencia necesarias.

Hemólisis: Problemática actual – Caso real en un laboratorio de una institución de alta complejidad (Clínica Dávila – Chile)

Sistema mixto “un problema latente”

Si analizamos la frecuencia de los rechazos de muestras en los laboratorios, podemos observar que una de las principales causas es la hemólisis. La causa de este error pre-analítico no siempre está en la complejidad de la punción o en el transporte al laboratorio sino que en múltiples ocasiones es atribuible al sistema de extracción utilizado. Actualmente aún se observa una práctica institucionalizada en el tiempo y que genera gran parte de estos rechazos: el uso de un sistema mixto de toma de muestras que implica la utilización de una parte del sistema al vacío (tubos) y un sistema de infusión tradicional (jeringa).

Un Ejemplo de este ejercicio es la obtención de muestras sanguíneas con jeringas de gran volumen (10 o más ml) y su distribución en distintos tubos a través del pinchado de la tapa de éstos. Esta práctica además de atentar contra la bioseguridad produce destrucción de los glóbulos rojos en el bisel de la aguja, al enfrentar estos la presión que ejerce el tubo atrayéndolos hacia su

interior versus la presión que ejerce el émbolo reteniéndolos.

¿Cuál es la magnitud del impacto del uso del sistema mixto de extracción sobre la calidad de las muestras? y ¿cómo se comportará la tasa de rechazo al utilizar en la extracción un sistema mixto o el sistema al vacío? son dos interrogantes que encuentran respuesta al analizar las tasas de rechazo de muestras obtenidas en Clínica Dávila. El laboratorio de Clínica Dávila vigila la calidad de las muestras a procesar a través de un monitoreo mensual que se lleva a cabo desde el año 2005 y cuyo reporte es con un indicador de rechazo de muestras global así como por cada uno de los servicios clínicos. Este reporte es en tiempo real, a través de correo electrónico, dirigido a la Coordinadora de la Unidad involucrada.

Al revisar los datos obtenidos por el laboratorio de Clínica Dávila, se observa que la hemólisis figura como una de las de las principales causa de los rechazo, según lo muestra el gráfico 1.

Hemólisis ex vivo

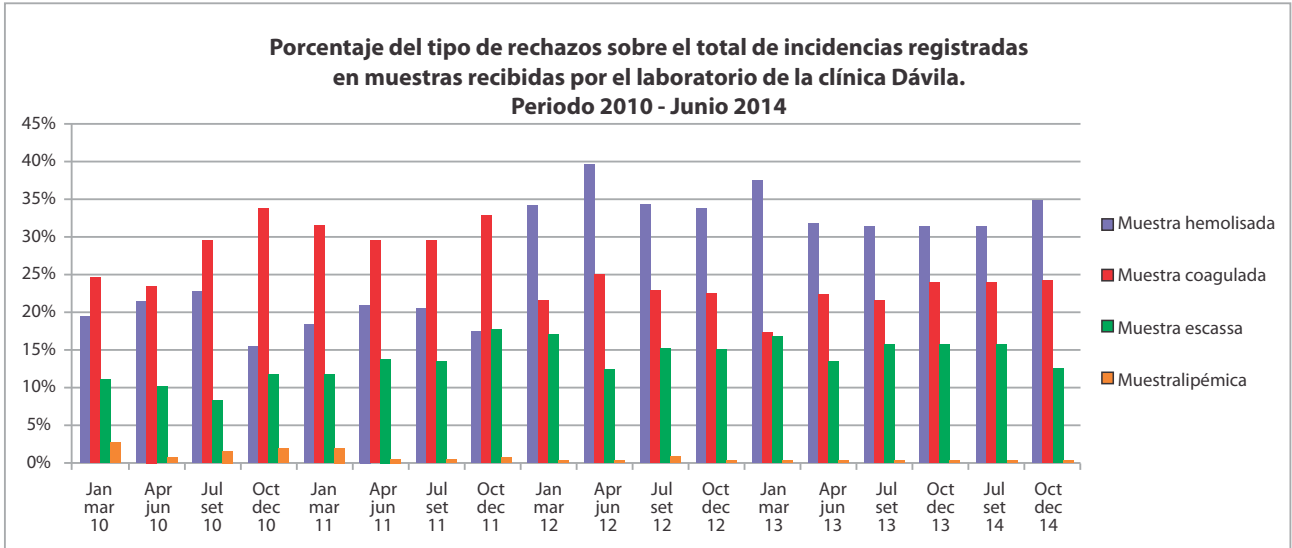


Gráfico 1

Respecto a la incidencia de la utilización del sistema mixto sobre las muestras rechazadas por hemólisis, los servicios donde se usa el sistema al vacío presentan una tasa de rechazo por hemólisis menor en relación a aquellos servicios en que lo usan en forma intermitente o continúan utilizando el sistema mixto de toma de muestras.

En el gráfico 2 vemos las tasas de los servicios de Médico Quirúrgico y UCI Adulto ,servicios que ocupan sistema de extracción al vacío versus Unidad Coronaria y Pediatría, unidades que no lo ocupan o lo usan intermitentemente.

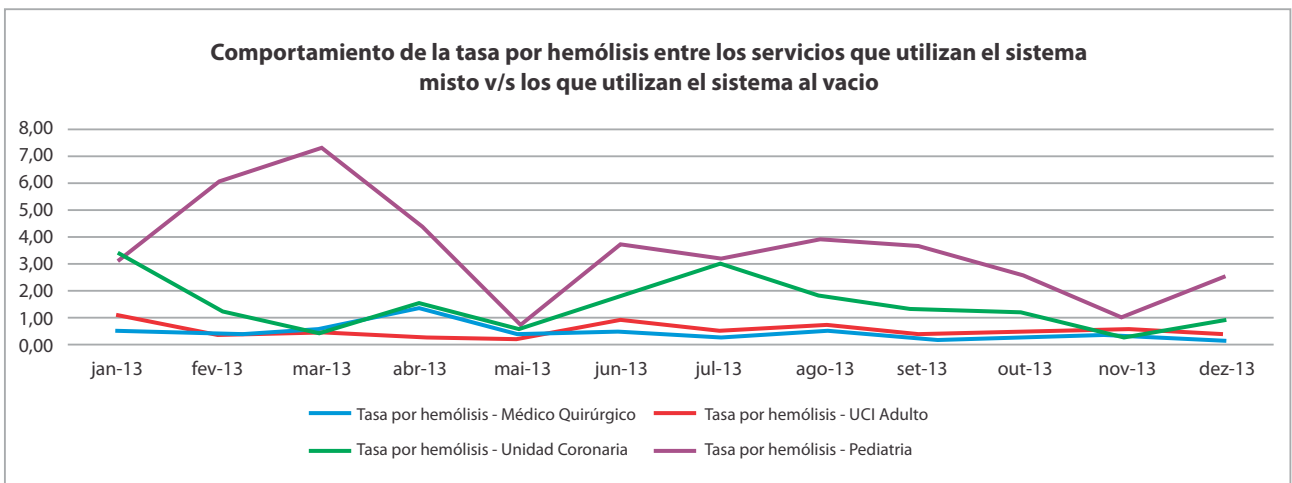


Gráfico 2

Hemólisis ex vivo

Bibliografía

1. Jones BA, Calam RR and Howanitz PJ, Chemistry specimen acceptability: a College of American Pathologists Q-Probe study of 453 labs, Arch Pathol Lab Med 1997;121:19-26.
2. Yucel D and Dalva K, Effect of in vitro hemolysis on 25 common biochemical tests, Clin Chem 1992;38:575-577.
3. Burns ER and Yoshikawa N, Hemolysis in serum samples drawn by emergency department personnel versus laboratory phlebotomists, Lab Med 2002;33:378-380.
4. Lemery LD, 'Oh, No! It's hemolyzed!' What, why, who, how?, Advance for Med Lab Prof. 1998;24-25.
5. Chan A, Chung H, Cockram C and Swaminathan R, Handling of Blood Specimens for Glucose Analysis, J. Clin. Chem. Clin. Biochem 1990;28:185-186.
6. BD White Paper VS5391, Evaluation of Sample Quality and Analytic Results Between Specimens collected in BD Vacutainer™ Tubes and Current Syringe Collections (available upon request from BD).
7. Carraro P, Servidio G and Plebani M, Hemolyzed Specimens; A reason for rejection or a clinical challenge?, Clin Chem[Letter]2000;46:306-7.
8. Kennedy C, Angenmuller S, King R, Noviello S, Walker J, Warden J and Vang S, A comparison of hemolysis rates using intravenous catheters versus venipuncture tubes for obtaining blood samples, J Emerg Nurs. 1996;22(6):566-69.
9. Sixsmith DM, Weinbaum F, Chan SYA, Nussabaum M, Magdich K, Reduction of Hemolysis of Blood Specimens Drawn from ED Patients for Routine Chemistry Tests by Use of Low Vacuum Collection Tubes, Acad Emerg Med [Abstract] 2000;vol 7, No.5: 524.



Patrocinio:

