

# VALORES CRÍTICOS EN EL LABORATORIO CLÍNICO; COMO SE RELACIONA PARA UNA MEJOR ATENCIÓN CON CALIDAD

Bibiana Maria Ríos Sabas<sup>1\*</sup> Mady Arelis Marín Varela<sup>2\*</sup> José Bareño Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Bacterióloga y laboratorista clínico. Correo: [bibianarios@msn.com](mailto:bibianarios@msn.com)*

<sup>2</sup> *Enfermera jefe. Correo: [madyarelis80@live.com](mailto:madyarelis80@live.com)*

<sup>3</sup> *MD MSc. Epidemiología, Esp. En Estadística.*

\*Este artículo es producto de la investigación realizada para obtener el título de especialistas en Auditoría en salud

## RESUMEN

**Introducción:** Los valores críticos en el laboratorio clínico son aquellos resultados, que referencia un dato de una prueba por debajo o por encima del valor de referencia establecido por cada laboratorio clínico de acuerdo a su población atendida. Una vez el valor crítico es reconocido en el laboratorio y avisado al Servicio, éste debe tratarse como una urgencia.

**Metodología:** Estudio observacional descriptivo de tipo revisión, se busco en base de datos generales y específicos, locales e internacionales tipo Pubmed, artículo científicos relacionados con el tema propuesto en español e inglés.

**Resultados:** no se encontraron artículos en donde los valores críticos de laboratorio se utilicen para la toma de decisión en la atención con calidad en salud., se actualizo la documentación regional y de normativa al respecto.

**Discusión:** La comunicación oportuna del reporte de valores críticos son un compromiso de todo el laboratorio clínico y un derecho de todo usuario ya que de ellos depende la decisión oportuna para el diagnostico y tratamiento médico.

**PALABRAS CLAVE:** Notificación de Valor crítico, Valores de alerta, lista de valores críticos, Valores críticos: regulación / normatividad.

## INTRODUCCIÓN

Las primeras anotaciones del valor crítico se debe a Geoge D. Lundberg, en el año 1972, definió los valores críticos, como un resultado que indica peligro inminente de un estado fisiopatológico tan alejado de la normalidad que pueden poner en peligro la vida del paciente si no se actúa rápidamente, y por la cual es posible adoptar medidas con prontitud (1,2,3); La idea pronto se convirtió en requisito para la acreditación en estados unidos (4).

Otros autores como Hortin y Csako proponen el término de valores de alerta en sustitución de los valores críticos o valores de pánico utilizados por Lundberg al considerar que estos términos inducen ansiedad en los pacientes y sus familias y no son adecuados en un contexto médico legal (5).

En el año 1998 Lum dice son los resultados de laboratorio que comprometen la vida del paciente requieren una notificación inmediata (6).

Tillman y Barth en el año 2003 son aquellos valores de laboratorio que se considera que requieren una atención clínica urgente y deben ser comunicados al médico de forma inmediata (6).

Los valores críticos en el laboratorio clínico son aquellos resultados, que referencia un dato de una prueba por debajo o por encima del valor de referencia establecido por cada laboratorio clínico de acuerdo a su población atendida. En la bibliografía revisada se ha hablado de este durante los últimos años en donde el análisis y la comunicación oportuna y correcta del reporte hacia el médico tratante son la forma de asegurar un adecuado manejo, donde se pueda contribuir a un diagnóstico y tratamiento más asertivo para su enfermedad. Cabe anotar que un retraso en el reporte del valor crítico puede causar complicaciones para su enfermedad o hasta incluso puede llevar a la muerte (1).

El laboratorio clínico es una ayuda diagnóstica muy importante para la parte médica ya que sirve como un elemento de juicio para determinar la enfermedad, precisar factores de riesgo y tratamiento del usuario (1).

Desde hace tiempo, en el mundo médico existe el concepto de que mientras más rápido se puedan corregir las alteraciones que presenta un paciente en el proceso de su enfermedad crítica aguda, menor será la incidencia de eventos que pongan en peligro su vida (7).

Hoy este enfoque está totalmente incorporado a la práctica cotidiana y es la base del reclamo de los médicos hacia los laboratorios de las instituciones médicas con internación, en búsqueda de un mayor dinamismo para las muestras solicitadas en carácter de urgencia (7).

Finalmente el objetivo de este artículo es actualizar y contextualizar la realidad mundial con la colombiana tanto en el aspecto de toma de decisión como en lo reciente de la normatividad para mejorar la calidad de la atención en salud.

## **METODOLOGÍA**

Es un estudio observacional descriptivo de tipo revisión, de fuentes secundarias, en donde se realizó una búsqueda en las bases de datos generales y específicas, locales e internacionales tipo Pubmed y Google respectivamente, buscando las palabras clave en artículos científicos relacionados con el tema propuesto en idioma español e inglés, además de la búsqueda de la normatividad colombiana.

Al revisar la bibliografía de las diferentes bases de datos ya mencionadas, resaltando la importancia de los valores críticos en el laboratorio clínico, se hace énfasis en el manejo de estos por el personal de salud para la toma de decisiones y la seguridad del paciente, enmarcada en los diferentes componentes de calidad, Colombia es un país en vía de desarrollo donde apenas se le está

dando el debido cuidado del reporte oportuno de los valores críticos, ya que no se tiene aun una norma de obligatorio cumplimiento para los laboratorios no acreditados.

## **RESULTADOS**

Uno de los servicios más importantes de ayudas diagnósticas en una institución es sin duda el laboratorio clínico ya que junto a la atención medica fomentan el diagnostico oportuno y seguro al paciente, reduciendo costos en la atención de salud.

Si los resultados del laboratorio proporcionan información esencial para el diagnóstico y tratamiento de pacientes se deduce que mas resultados oportunos mejorara la atención del usuario (8,9).

Para tener una idea de la importancia del laboratorio clínico en la práctica médica basta conocer que hasta el 70% de los procedimientos en medicina se fundamenta en pruebas diagnósticas, siendo las relacionadas con el laboratorio clínico las de mayor peso (1).

El laboratorio clínico ha pasado de un papel pasivo centrado en la calidad analítica de sus resultados, definida por la precisión y la exactitud, a un papel activo y protagónico, claro interlocutor con sus usuarios los médicos, que además de mantener las optimas condiciones analíticas, se centra en función del paciente definidas estas como pruebas oportunas y de utilidad clínica (1)

La comunicación oportuna del reporte de los valores críticos es un compromiso de todo el laboratorio clínico y un derecho de todo usuario. Ya que de esta se permite tomar una decisión más acertada para el diagnostico y tratamiento médico.

Una vez el valor crítico es reconocido en el laboratorio y avisado al Servicio, éste debe tratarse como una urgencia, dando prioridad a las acciones correctivas o terapéuticas adecuadas para el paciente. Dado que el aviso es habitualmente verbal, es necesario evitar errores que puedan afectar el cuidado del paciente, para lo cual se debe llevar un registro de los llamados con hora y nombre de los responsables del aviso y recepción; practicar el *read-back*, que significa solicitar a la persona que recibe el llamado que anote el valor dictado y lo repita a la persona que le está avisando. Además, los responsables deben ser siempre profesionales, evitando dejar esta responsabilidad en manos de personal auxiliar. Es importante también contar con sistemas que permitan ubicar al médico tratante lo antes posible (4,10,11).

## **NORMATIVIDAD**

Con un buen compromiso del personal de la salud aplicando los Protocolos o estándares de calidad más altos, permitirá obtener resultados óptimos y de suma confianza para poder tener una adecuada seguridad del paciente y brindar así una real calidad de atención. Donde las instituciones a través de la norma colombiana lo incorporen realmente a sus procesos

Desde la normatividad Colombiana en la resolución 1011 de 2006 por la cual se estable el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud (12). Trasciende el significado de calidad de la atención de salud como la provisión de servicios a los individuos y colectivos de manera accesible y equitativa, a través de un nivel profesional óptimo, teniendo en cuenta el balance entre beneficios, riesgos y costos, con el propósito de lograr la adhesión y satisfacción de dichos usuarios en todos los procesos del sector salud, sin embargo esta calidad se entiende en manera general ya que no prioriza ni hace referencia específica a servicios o programas establecidos en las diferentes organizaciones de salud dejando las

particularidades de las organizaciones a sus propias autoevaluaciones y procesos de calidad internos, por lo tanto en un tema como es el manejo de los valores críticos en los laboratorios la calidad desde la norma queda sujeta a procesos internos de cada organización y por fuera de la norma sin parámetros de estandarización a nivel nacional.

Sin embargo en Colombia en aras de la acreditación en salud desde la resolución 1445 de 2006 por la cual se define las funciones de la entidad acreditadora y se adoptan otras disposiciones (13). presenta un capítulo especial para los laboratorios clínicos, donde la acreditación busca los estándares óptimos de calidad en la prestación de servicios; este capítulo lo dirigen especialmente a los laboratorios clínicos ambulatorios y los de salud pública; establece parámetros sobre la comunicación de los resultados hacia el usuario y los diferentes profesionales buscando disminuir los eventos adversos teniendo en cuenta la seguridad del usuario (13).

La Norma Técnica Colombiana NTC 5250 que corresponde a la ISO 15189-07. Laboratorios clínicos. Requisitos particulares relativos a la calidad y la competencia (14) en el laboratorio clínico establece: 5.8 Reporte de resultados, 5.8.2 La dirección con el laboratorio clínico comparte la responsabilidad con el solicitante, de asegurar que los reportes sean recibidos por las personas apropiadas dentro del intervalo de tiempo acordado. 5.8.7 el laboratorio debe tener procedimientos para notificar inmediatamente al médico (u otra persona responsable del cuidado del paciente) cuando los resultados de los análisis correspondientes de propiedades críticas se encuentran dentro de los intervalos de críticos o de alarma establecidos. Esto incluye a los resultados recibidos sobre muestras enviadas a laboratorios de referencia.

5.8.8 Para que se puedan satisfacer las necesidades clínicas locales, el laboratorio debe determinar las propiedades críticas y sus intervalos críticos o de

alerta+, de acuerdo con los médicos clínicos que utilizan el laboratorio. Esto se aplica a todos los análisis, incluidos los de propiedades nominales y ordinales (14).

5.8.11 La dirección del laboratorio en consulta con los médicos solicitantes, debe establecer los tiempos de respuesta para cada uno de los análisis. El tiempo de respuesta debe reflejar las necesidades clínicas (14).

La JCAHO (Joint Commission on Accreditation on Healthcare organization) tiene normatizado los valores críticos en sus capítulos de calidad y seguridad del paciente en cuanto a la acreditación, (02.01.01) enfatizando la importancia de la comunicación al momento de avisar los resultados y la claridad de quien reciba la información; (02.03.01) establece la autonomía que tiene cada laboratorio para definir el listado de sus propios valores críticos y el tiempo que debe transcurrir entre la orden generada, el resultado y la comunicación de este(5-15). Al igual que el CAP (College of American Pathologists) y el CLIA (Clinical Laboratory Improvement Amendments)

Este recorrido normativo en cuanto al manejo tanto de resultados de valores críticos como el manejo de los laboratorios clínicos nos pone como país en un camino de calidad y estandarización de procesos adecuados para los usuarios planteando un pensamiento crítico y más específico de lo que es la seguridad y el manejo del riesgo en todas las acciones de una organización de salud. Pero aún así también nos deja ver el camino largo que falta por recorrer ya que muchas cosas aún no se encuentran establecidas y se dejan a los procesos internos de las organizaciones.

La notificación de valores críticos según (ASCP) Consejo de Administración de la Sociedad Americana de Clínicas Patología Se implemento una lista de genéricos se deben adecuar para cada laboratorio (16).

## LISTA DE VALORES CRÍTICOS

El Colegio Americano de Patólogos (CAP), tras realizar el Q- Probes Study 2002. Propuso una lista genérica que sirviera de punto de partida para que cada laboratorio desarrolle las suyas (17).

En cada laboratorio se debe establecer la lista de valores críticos de acuerdo a su amplitud, complicación de debe estar distribuida por área para que la persona encargada se empodere de dicha responsabilidad durante el turno a realizar(18,19,20), ya no existe una lista aceptada universalmente, y cada laboratorio debe elaborar la suya.

Pero de igual manera se quiso traer una lista donde aparecen los exámenes más representativos en un laboratorio. En la **tabla 1** se hace referencia a la química sanguínea, la **tabla 2** parámetros para el área de hematología y por último la **tabla 3** lista con diferentes exámenes donde su resultado es cualitativo.

Tabla 1. LISTADO DE VALORES CRÍTICOS DE QUÍMICA CLÍNICA (1).

Prueba	Límite inferior	Límite superior	Observaciones
<b>Acido Úrico</b>		>14mg/dl	Puede producir una falla Renal
<b>Acido valproico</b>	<1.5ug/dl	>6.8ug/dl	Sub-dosificación cuando esta bajo o intoxicación cuando esta alto.
<b>Alanino aminotransferasa</b>		>2000 U/L	Hepatopatía y falla hepática
<b>Albúmina</b>	<1.5g/dl	>6.8g/dl	
<b>Amilasa</b>		>2000U/L	Pancreatitis aguda
<b>Sodio</b>	<120 mEq/L	>159 mEq/L	Representa peligro de muerte
<b>Aspartato Aminotransferasa</b>		>2000U/L	Hepatopatía y falla hepática
<b>Bicarbonato</b>	<10mEq/L	>45mEq/L	Acidosis metabólica cuando esta disminuido y alcalosis metabólica cuando esta aumentado.
<b>Bilirrubina Directa</b>		>10mg/Dl	Síndrome hepatobiliar
<b>Bilirrubina neonatal</b>		>20.5mg/dL	Encefalopatía



<b>Bilirrubina Total</b>		>15mg/dL	Síndrome hepatobiliar
<b>Urea</b>		>225 mg/dL	Falla renal indicación de diálisis
<b>Calcio iónico</b>	<3.1mg/dL	>6.3mg/dl	Tetania cuando está bajo y coma cuando está alto
<b>Calcio Total</b>	<6.4mg/dL	>14mg/dL	Tetania cuando está bajo y como cuando está alto
<b>Carbamacepina</b>		>20ug/dL	Intoxicación
<b>Cloro</b>	<75meq/L	>125 mEq/L	Representa peligro de muerte
<b>Creativita</b>		>7.5mg/dL	Falla renal crónica
<b>Deshidrogenasa láctica</b>		>2.000 U/L	Anemia hemolítica
<b>Dímero D</b>		>5ug/mL	Riesgo trombotico (coagulación intravascular diseminada)
<b>Fenobarbital</b>		>60ug/mL	Intoxicación
<b>Fibrinógeno</b>	<70 mg/dl	>1.000mg/dL	Sangrado cuando esta bajo y trombosis cuando esta alto
<b>Fosforo</b>	<1 mg/dl	>9 mg/dL	Manifestaciones neurológicas cuando está bajo y enfermedad renal cuando está elevado
<b>Glucosa en liquido cefalorraquídeo</b>	<25 mg/dl	>400 mg/dL	Meningitis bacteriana cuando esta bajo e hiperglucemia cuando está alto
<b>Glucosa en sangre (suero)</b>	<40 mg/dl	>500 mg/dl	Síntomas neurológicos de hipoglucemia cuando está baja, y coma diabético o cetoacidosis diabética cuando está alta
<b>Lactato</b>		>40 mg/dL	Hipoxia tisular
<b>Lipasa</b>		>3.000U/L	Sospecha de una pancreatitis aguda
<b>Litio</b>		>2,0mEq/L	Intoxicación y coma
<b>Magnesio</b>	<1 mg/dl	>5mg/dL	Falla renal cuando está disminuido y confusión mental, disminución de los reflejos y debilidad muscular (paálisis) cuando está alto
<b>Metahemoglobina</b>		>30%	Coma
<b>Mioglobina</b>		>250 ug/L	Síndrome coronario agúdo
<b>pCO2</b>	<18 mmHg	>75mmHg	Representan peligro de muerte
<b>pH</b>	<7,19	>7,60	Representan peligro de muerte
<b>pO2</b>	<38 mmHg	>250 mmHg	Representa peligro de muerte
<b>Potasio</b>	<2,4 mEq/L	>7.2 mEq/L	Paro cardiaco
<b>Proteína C reactiva</b>		>50 mg/dL	Inflamación aguda
<b>Proteínas totales</b>	<3.4g/dL	>14g/dL	
<b>T4L</b>		>4.0ng/dL	Tirotoxicosis
<b>T3L</b>		>30ng/dL	Tirotoxicosis

Tabla2. LISTADO DE VALORES CRÍTICOS DE HEMATOLOGÍA (1).

Prueba	Límite inferior	Límite superior	Observaciones
Hematocrito	<19%	>65%	
Hemoglobina	<6.0g/dL	>21.0 g/dL	Falla cardiaca cuando está baja y síndrome de hiperviscosidad cuando está alta
Plaquetas	<30.000 L	>1.000.000 L	Sangrado cuando están bajas y trombosis cuando están aumentadas
Recuento de Eritroblastos		>5.000 L	Anemia hemolítica, mieloptisis
Recuento de leucocitos	<1.000 L	>50.000 L	Inferior a 1.000 L sospecha de aplasia medular, mieloptisis, leucemia aguda, sospecha de leucemia
Recuento de linfocitos	<200 L	>15.000 L	Sospecha de leucemia
Recuento de monocitos		>8.000 L	Síndrome mononucleósido
Recuento de neutrófilos	<500 L	>20.000 L	
Recuento de Reticulocitos	<10.000 L	>900.000 L	
Tiempo de protrombina (INR)		>4.5	Riesgo de sangrado
Tiempo parcial de tromboplastina activada (PTTa)		>85 segundos	Deficiencia o inactivación de factores VIII , IX o XII de la coagulación con riesgo de sangrado

TABLA 3. LISTADO DE VALORES CRÍTICOS CUALITATIVOS (1).

Prueba	Valor crítico	Observaciones
Antígeno de superficie de hepatitis B	Positivo	Hepatitis por virus
Cultivo de liquido cefalorraquídeo	Positivo	Meningitis bacteriana
Dengue IgM	Positivo	Dengue hemorrágico
Estudio para BK ( baciloscopia o cultivo)	Positivo	Tuberculosis
Extendido de sangre periférica	Células inmaduras	Leucemia, mieloptisis
Hemocultivo	Positivo	Septicemia
Hemoparasitos	Positivo	Malaria compromiso cerebral o renal
Varicela IgM	Positivo	Varicela
VIH	Positivo	Infección por el virus de la inmunodeficiencia humana, sida (síndrome de inmunodeficiencia adquirida)

## DISCUSIÓN

De acuerdo a lo revisado en la bibliografía un poco escasa cumple el propósito de revisar cual es la importancia del reporte oportuno del valor crítico en el laboratorio clínico.

Sin duda los valores críticos son de mucho valor hacerles el debido proceso, pero primeramente todo laboratorio clínico ya sea público o privado de alta o baja complejidad debe tener protocolizado o estandarizado un manual de cómo hacer el proceso en forma correcta. Es lamentable que en Colombia la norma aun no lo tenga implementado como de obligatorio cumplimiento solo lo tienen aquellos laboratorios clínicos que están acreditados o en proceso de acreditación. Sería muy oportuno que todas las instituciones de salud lo implementaran por sus aportes tan valiosos entre ellos oportunidad en el servicio. Pero más allá de una obligación debería ser por convicción de parte del personal de laboratorio ya que está involucrado el cuidado del paciente.

Estos valores se constituyen en un factor eficaz y eficiente en la seguridad del usuario siempre y cuando se dé a conocer con premura el resultado a la parte médica.

El tiempo de demora en el aviso del valor crítico se hace necesario institucionalizarlo dentro de este protocolo, con atención de pacientes hospitalizados o ambulatorios donde se cuente siempre con un médico ubicable durante las 24 horas. Para poder dar aviso oportuno (10).

La medicina basada en la evidencia muestra como en países desarrollados en el mundo, donde se tiene este tipo de protocolos establecidos, la seguridad del paciente se logra tener y fomentar en las instituciones con altos niveles de calidad, donde los equipos médicos trabajan, se organizan y se estandarizan en pro del bienestar de los usuarios y de las organizaciones como tal, ubicándose a la

vanguardia en los estándares de seguridad y calidad en la atención de los servicios de salud.

## **CONCLUSIÓN**

El manejo de los valores críticos se convierte en una responsabilidad del laboratorio clínico en primera instancia como tal, ya que este debe ser quien dé a conocer el valor crítico con la mayor prontitud posible al equipo médico encargado del paciente, para poder apoyar al restablecimiento de su bienestar siendo este el objetivo de toda organización en salud; Aunque esta descrito hace alrededor de tres décadas aun falta en Colombia protocolizar y estandarizar los valores críticos en la mayoría de los laboratorios clínicos como algo de obligatorio cumplimiento no solamente a los de alta complejidad sino también a los de baja complejidad. Permitiendo así una mejor calidad en la atención del paciente y disminución de eventos adversos en nuestras instituciones de salud.

## **REFERENCIAS:**

1. Campuzano-Maya G. Valores Criticos: de la teoria a la practica medicina y laboratorio. numero 7-8. 2011;17:331. 50.
2. Lundberg GD. Critical (Panic) valvue notification: An established laboratory pretice policy 8parameter). JAMA. 1990;263:709.
3. Dighe AS, Rao A, Coakley AB, Lewandrowski KB. Analysis of laboratory critical value reporting at a large academic medical center. Am. J. Clin. Pathol. 2006 may;125(5):758. 64.
4. Tate KE, Gardner RM. Computers, quality, and the clinical laboratory: a look at critical value reporting. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care. 1993;193. 7.
5. Herrera Rodrigo C, Tapia-Ruano Díaz-Quetcuti C, Buño Soto A, García Montes M. Actuación del laboratorio ante la obtención de valores críticos. Revista del Laboratorio Clínico. 2010 abr;3(2):80. 6.

6. Buño, Antonio. Valores críticos en el servicio de urgencias III congreso nacional de laboratorio clínico [Internet]. [citado 2011 dic 15]. Available a partir de: <http://www.labclin.es2009pdfponenicass71>.
7. Miguel de Raúl. Valores Criticos [Internet]. [citado 2011 dic 15]. Available a partir de: [www.labdeurgencias.com.ar/editoriales.php?editorial=8](http://www.labdeurgencias.com.ar/editoriales.php?editorial=8)
8. Laboratory results. Timeliness as a quality... [Am J Clin Pathol. 2001] - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 2012 oct 10]. Available a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11554156>
9. Domínguez López J, Granizo Domínguez V. Valores críticos como oportunidad de mejora continua de la calidad. Sociedad Española de Dirección y Gestión de los laboratorios clínicos. 2008 abr;(Artículo 25).
10. Guzmán D AM, Lagos L M. Valores de alerta en el laboratorio clínico y su aporte al cuidado y seguridad del paciente. Revista médica de Chile [Internet]. 2009 abr [citado 2012 oct 10];137(4). Available a partir de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000400019&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000400019&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
11. Guzmán D AM, Solari S S, Lagos L M, Poggi M H, Sánchez P T, Madrid Q A, et al. Aviso de valores de alerta por parte del laboratorio clínico en una red de salud universitaria. Revista médica de Chile [Internet]. 2009 sep [citado 2012 oct 10];137(9). Available a partir de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000900001&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000900001&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
12. República de Colombia, Ministerio de la Protección social. Resolución número 1011 de 2006 Por la cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud. 3 de abril de 2006.
13. República de Colombia, Ministerio de la Protección social. Resolución número 1445 de 2006 Por la cual se definen las funciones de la entidad acreditadora y se adoptan otras disposiciones. may 8, 2006.
14. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización (ICONTEC) NTC-ISO 15189. laboratorios clínicos. Requisitos particulares relativos a la calidad y la competencia. Bogotá-Colombia. año, 2007.
15. Parl FF, O'Leary MF, Kaiser AB, Paulett JM, Statnikova K, Shultz EK. Implementation of a closed-loop reporting system for critical values and clinical communication in compliance with goals of the joint commission. Clin. Chem. 2010 mar;56(3):417. 23.
16. Chapman CN, Otis CN. From critical values to critical diagnoses: a review with an emphasis on cytopathology. Cancer Cytopathol. 2011 jun 25;119(3):148. 57.

17. Valenstein PN, Wagar EA, Stankovic AK, Walsh MK, Schneider F. Notification of critical results: a College of American Pathologists Q-Probes study of 121 institutions. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 2008 dic;132(12):1862. 7.
18. Emancipator K. Critical values: ASCP practice parameter. *American Society of Clinical Pathologists. Am. J. Clin. Pathol.* 1997 sep;108(3):247. 53.
19. Dighe AS, Jones JB, Parham S, Lewandrowski KB. Survey of critical value reporting and reduction of false-positive critical value results. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 2008 oct;132(10):1666. 71.
20. Kost GJ. Critical limits for urgent clinician notification at US medical centers. *JAMA.* 1990 feb 2;263(5):704. 7.