

# Gestión de la comunicación

## de valores críticos en el laboratorio clínico

### *Communication management of critical values in clinical laboratory*

Amelia Patricia Panunzio, MSc<sup>1\*</sup>, Milagros Coromoto Núñez, MSc<sup>2</sup>, Tania María Molero, MSc<sup>3</sup>

Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, Escuela de Bioanálisis, Departamento de Salud pública<sup>1</sup>, Departamento de Morfosisopatología<sup>2</sup>, Departamento de Química<sup>3</sup>

\*Correspondencia: Amelia P. Panunzio, MSc. Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, Escuela de Bioanálisis, Departamento de Salud Pública. Práctica Profesional Nivel IV, Maracaibo, Venezuela. Email: patrypan@hotmail.com

#### Resumen

Los valores críticos definidos por George Lundberg hace más de 40 años, son resultados de los análisis de laboratorio que pueden reflejar un estado fisiopatológico tan alejado de lo normal, que son una amenaza para la vida del paciente, si no se toma una acción rápidamente; su notificación clara, precisa y oportuna al personal clínico a cargo del cuidado del paciente, es una responsabilidad fundamental de los laboratorios, como aspecto esencial para la seguridad del paciente y como requisito de calidad en la fase post analítica exigido por las diversas organizaciones de acreditación en el contexto del laboratorio clínico. Los resultados de investigación y experiencias publicadas en la literatura, enfocan la gestión de comunicación de valores críticos, en la definición de los análisis de laboratorio y sus respectivos rangos de valores críticos, la notificación precisa y oportuna de estos resultados y la evaluación de la gestión; prácticas que se describen significativamente variables entre los laboratorios de distintos países, tanto en el desarrollo de los procedimientos, como en el manejo de la comunicación, reconociéndose la necesidad de armonización. Las iniciativas actuales al respecto, dirigen la atención a la definición de los procedimientos centrados en el riesgo del paciente y la evaluación del riesgo, así como en la necesidad de evidencias basadas en los resultados de estudios que den cuenta del impacto de la gestión en la seguridad del paciente.

**Palabras claves:** Valores críticos, Laboratorio Clínico, Seguridad del paciente, Notificación de valores críticos

#### Introducción

En la práctica habitual los laboratorios clínicos en el análisis de muestras de pacientes, pueden generar resultados con implicaciones diagnósticas y terapéuticas que requieren de acción médica inmediata, porque pueden representar una condición de amenaza inminente de la vida del paciente o de deterioro clínico<sup>1</sup>; estos resultados fueron definidos originalmente por George Lundberg<sup>2</sup> hace más de 40 años bajo el término de valores críticos (valores pánico), referidos como

#### Abstract

Critical values defined by George Lundberg over 40 years ago, are results of laboratory analyzes that can reflect a pathophysiological state so far from normal, which are a threat to the life of the patient, if no action is taken urgently; its clear, accurate and timely clinical staff of patient care, notification is a fundamental responsibility of laboratories, as essential to patient safety aspect as quality requirement in the post phase analytical required by the various organizations of accreditation in the context of clinical laboratory. Research results and experiences published in the literature focused communication management of critical values in the definition of laboratory tests and their respective ranges of critical values, accurate and timely these results and evaluation of management reporting; practices described variables significantly between laboratories in different countries, both in the development of procedures and management communication, recognizing the need for harmonization. Current regard, initiatives draw attention to the definition of procedures focused on patient risk and risk assessment, and the need for evidence based on the results of studies that account for the impact of management on the patient safety.

**Key words:** Critical values, Clinical Laboratory, Patient Safety, Critical values notification

resultados de los análisis de laboratorio, que representan un estado fisiopatológico tan alejado de lo normal que son una amenaza para la vida del paciente, si no es tomada una acción rápidamente<sup>2</sup>.

Desde la primera definición de Lundberg<sup>1</sup>, una variedad de términos han sido descritos en la literatura, por ejemplo: alerta, urgente, agudos, anormal, significativamente anormal,

clínicamente significantes, etc.; definiciones que son alternativas reformuladas de la descripción original, cuya característica principal es que son resultados inesperados, fuera del intervalo de referencia que pueden asociarse a un inminente riesgo para la seguridad y bienestar del paciente<sup>1</sup>.

En la actividad que desempeña el laboratorio clínico como servicio de soporte al proceso de decisión médica, en gran parte de la práctica clínica, al proporcionar información en el ámbito del diagnóstico y tratamiento de enfermedades<sup>3-6</sup>, una de las funciones más importantes que tiene, es la comunicación en forma clara, precisa y oportuna de los resultados de los análisis clínicos y sobre todo la de aquellos resultados que requieren atención y acción médica urgente<sup>4,5,7-10</sup>.

En este aspecto del desempeño de los laboratorio clínicos, sus profesionales a menudo se enfrentan con limitaciones para un efectivo proceso de comunicación de valores críticos, que va desde el establecimiento de criterios clínicamente relevantes para considerar la criticidad de un resultado, como en la resolución de dificultades en el procedimientos de notificación y confirmación de la recepción de los resultados críticos a los responsables clínicos del cuidado del paciente<sup>7</sup>.

Los fallos en la comunicación de valores críticos, se reconocen como una causa potencial de eventos adversos en los pacientes, asociados entre otros, al retraso en la presentación de informes o por su falta de comunicación<sup>5,9,11-13</sup>. Por tanto, el rol del laboratorio clínico es clave para garantizar la seguridad del paciente, debiéndose responsabilizarse por la detección adecuada de este tipo de resultados, de su notificación efectiva y del seguimiento del desarrollo del proceso<sup>3-5,14</sup>.

La importancia de la comunicación de valores críticos, ha sido reconocida por diversas agencias internacionales de acreditación en el contexto del laboratorio clínico y por organizaciones reguladoras en el ámbito de la atención de salud, como un requisito de calidad de la fase post analítica del proceso del laboratorio clínico. En los Estados Unidos de América, forma parte del estándar de acreditación de la Joint Commission (JC)<sup>15</sup> y del College of American Pathologists (CAP)<sup>16</sup>; es un aspecto clave en la alianza mundial por la seguridad del paciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>17</sup>; el estándar de acreditación internacional, más ampliamente aceptado en la comunidad de laboratorios clínicos, la Norma ISO 15189: 2012<sup>18</sup>, su homologación en distintos países, establece como requisito que los laboratorios dispongan de procedimientos para la inmediata comunicación de valores críticos al personal clínico responsable del cuidado del paciente.

Los resultados de investigación y experiencias publicadas en la literatura, consistentes con las mejores prácticas para la seguridad del paciente, destacan la gestión de comunicación de valores críticos enfocada en: i) la definición de los análisis de laboratorio y sus respectivos rangos de valores críticos, ii) la notificación precisa y oportuna a los responsables clínicos

el cuidado del paciente y iii) la evaluación de los resultados de la gestión<sup>19-21</sup>; prácticas que se describen significativamente variables en los laboratorios de distintos países, tanto en el desarrollo de los procedimientos, como en el manejo de la comunicación, considerándose necesaria la armonización de los procedimientos para mejorar la calidad del servicio y la seguridad del paciente<sup>13,20-23</sup>.

### **Definición de análisis de laboratorio y respectivos valores críticos**

La gestión de la comunicación de los resultados de análisis de laboratorio que pueden

significar un estado fisiopatológico que es potencialmente peligroso para la vida, repercutir en la morbilidad, daños irreversibles o mortalidad y que requieren de atención y acción médica urgente<sup>1,2,11,21</sup>, prevé inicialmente la definición de los análisis de laboratorio y el establecimiento de los respectivos valores críticos, los cuales deben ser compilados en una lista, como parte de una política acordada entre el laboratorio y el personal clínico, dentro de un marco de tiempo determinado y de acuerdo a procedimientos establecidos para una comunicación efectiva<sup>19-21,24</sup>.

Sin embargo, sobre qué análisis de laboratorio incluir en la lista y cómo se deben definir las distintas categorías de los resultados que necesitan notificación urgente, requiere de armonización porque la práctica es variable<sup>20-23</sup>.

Las evidencias publicadas en la literatura sobre estudios desarrollados en países que gestionan la comunicación de valores críticos en sus instituciones<sup>12,20,22,25-29</sup>, muestran significativas variaciones en las listas de valores críticos, tanto en el contenido, como en la forma en la cual deben compilarse los análisis y respectivos rangos de valores críticos<sup>20-21</sup>.

Se refiere que las variaciones, pueden ser atribuidas a diferencias determinadas por la población de pacientes y demanda clínica<sup>21,25</sup>, así como también a diferencias por la metodología analíticas de laboratorio empleadas entre las distintas instituciones<sup>7</sup>. Los resultados críticos, no sólo pueden ser valores cuantitativos o semi-cuantitativos, sino también, cualitativos que requieren de notificación de urgencia<sup>27,30</sup>.

La formulación de la lista de análisis y el establecimiento de los respectivos valores críticos, debe ser prevista por cada laboratorio, tomando en cuenta las características de la población de pacientes que atiende el servicio, las enfermedades más prevalentes y su fisiopatología y el consenso del equipo de médicos de la institución, primeros destinatarios de tales resultados<sup>6,31-33</sup>, considerándose que además de la participación de jefes y miembros de los diferentes departamentos clínicos y quirúrgicos, incluir al personal de enfermería y la administración del hospital para determinar los análisis en la lista, de acuerdo a las necesidades clínicas y recursos existentes<sup>7,20,31</sup>.

Las iniciativas actuales dirigidas a armonizar los procedimientos para la gestión de comunicación de resultados de laboratorio que representan un riesgo para la seguridad del paciente, enfatizan en la consulta de los usuarios clínicos y la aplicación de principios de evaluación del riesgo para la compilación de la lista de los análisis y valores críticos, así como para el desarrollo del procedimiento de notificación precisa y a tiempo<sup>20,21</sup>.

En relación a la fuente de información más confiable a ser empleada para el establecimiento de los valores críticos, no hay consenso<sup>21</sup>.

En diversos estudios se ha descrito que los valores críticos deben ser determinados sobre la base de resultados clínicos, utilizando fuentes publicadas en la literatura o data obtenida a través de consenso de expertos (ej. guías nacionales o internacionales publicadas), por ser fuentes confiables, que se han perfeccionado con el tiempo, la comparación institucional y la práctica clínica<sup>7,22,25-27,30,33</sup>.

Organizaciones en el contexto del laboratorio clínico, The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC)<sup>34</sup>, así como instituciones, hospitales y centros de salud<sup>13,35</sup>, publican listas de valores críticos que pueden servir de utilidad para construir la propia lista de valores críticos y para los efectos de comparación.

Desde el 2001 el programa Q-Probes del CAP, ha sido una útil herramienta de comparación de los datos de valores críticos y sus rangos<sup>7,12,22</sup>.

La selección de los valores de corte de los distintos análisis, mediante la utilización de fuentes de información publicadas en la literatura, debe considerar la variabilidad inherente a la población de pacientes y metodología analítica de laboratorio empleada para los diferentes ensayos<sup>7,8,36</sup>.

En general, las listas comprenden análisis de las diversas áreas del laboratorio, bioquímica, hematología, toxicología, microbiología, tanto de adultos y pediátricos pacientes<sup>7,33</sup>. Según lo descrito por algunos autores, en las listas se registra para cada análisis, tanto para propiedades ordinales como nominales, las unidades de reporte, los rangos o límites críticos y el periodo de tiempo para su notificación a los responsables de la atención del paciente<sup>11,24,37</sup>.

En el diseño de la lista, es imprescindible cuidar meticulosamente su amplitud o contenido de valores críticos; se admite que un exceso de pruebas y sus resultados críticos, saturaría tanto al laboratorio como a los receptores de la información; así mismo, listas muy exclusivas podrían ser un factor limitante en la consecución del objetivo de la comunicación de valores críticos<sup>7,35</sup>.

La lista de valores críticos, una vez aprobada, debe estar disponible para el conjunto de profesionales que emiten y reciben los resultados del laboratorio<sup>38</sup>.

Asegurar la sostenibilidad de una adecuada gestión de valores críticos, requiere de un proceso de revisión continua y

consulta con los usuarios clínicos, con el objeto que refleje los cambios en las necesidades de la institución e incluya las nuevas pruebas o análisis y cambios de tecnología que puedan ir introduciéndose en el servicio<sup>11, 22, 26-27</sup>.

### **Procedimiento para la notificación precisa y oportuna**

El procedimiento de notificación precisa y oportuna de valores críticos comprende: la verificación del resultado, el tiempo de reporte, la especificación del personal que debe informar y quien debe recibir la información, los canales de comunicación a emplear para notificar la información y el registro de la notificación<sup>19-21,24</sup>.

La detección del valor crítico por parte del analista, da inicio al proceso de notificación; para lo que el laboratorio debe prever claramente cuando estará indicada una repetición, o algún tipo de verificación antes de su reporte, incluyendo las acciones que deben ser tomadas<sup>7</sup>.

En relación a la verificación del resultado crítico antes del reporte mediante la repetición del análisis, tal como se describe en la literatura, ha sido una práctica común<sup>21</sup>.

No obstante, ha sido muy cuestionada, argumentándose que tiende a retrasar la comunicación y agrega muy poco valor a la seguridad del paciente, lo que exige una reconsideración de tal práctica<sup>36,39-41</sup>.

Por otra parte, la verificación de un valor crítico, no siempre es posible considerando el tipo de análisis (ej. resultados de un hemocultivo)<sup>7</sup>.

De cualquier manera, en el desarrollo del proceso, la repetición del análisis para verificar un resultado crítico, debe ser estimada por el profesional del laboratorio responsable del análisis solicitado, sobre la base de la eficacia de los procedimientos de control de calidad, que deben garantizar la identificación de las fuentes potenciales de error durante todo el proceso de laboratorio clínico para comunicar solo resultados válidos<sup>3,27,33</sup>.

Dentro del proceso de notificación, un indicador por excelencia, es el tiempo de reporte, lapso dentro del cual los resultados necesitan ser notificados, entendido éste, como el tiempo que transcurre desde la disponibilidad del resultado crítico, hasta su notificación al personal clínico responsable<sup>10,15,16,19,26</sup>.

De acuerdo a lo descrito en estudios dirigidos por el CAP<sup>16</sup>, entre los 15 y 30 minutos a partir del momento que se identifique el valor crítico como tal, podría ser un tiempo razonable para la notificación, en el caso de pacientes hospitalizados<sup>25,36,42,43</sup>.

Sin embargo, el tiempo de reporte, debería ser determinado por cada laboratorio en consenso con los clínicos y considerando las características de la institución y los recursos disponibles<sup>21,38</sup>.

En relación a quien debe informar un resultado crítico, en la mayoría de los estudios se registra que la responsabilidad,

es del analista de laboratorio clínico que tuvo a cargo la realización del análisis<sup>6,7,21,26,27,44</sup>; en cuanto a quien debe recibir la información del resultado crítico, el médico inmediatamente responsable del cuidado del paciente, es el personal comúnmente referido<sup>6,7,11,16,18,21,26,27,38</sup>.

En cuanto a los canales de comunicación a emplear en la transmisión de los resultados, éstos deben permitir la notificación inmediata y acuse de recibo; y deberían ser definidos en consenso con los usuarios clínicos<sup>7,21,24</sup>.

De acuerdo a estudios llevados a cabo en distintos países<sup>12,22,24,26-29</sup>, la utilización del teléfono ha sido el modo de transmisión más común en la entrega de resultados críticos. También han sido descritas experiencias exitosas, en el empleo de la mensajería de texto para la transmisión de tales resultados<sup>14,20</sup>.

Sea el modo verbal o no verbal el que se emplee para la notificación, su recepción debería ser confirmada. Se refiere por varios autores que en la notificación verbal, quien notifica debe recibir la confirmación que la información se recibió correctamente<sup>11,16,22,25,27</sup>. En el caso de transmisión de resultados a través de modos no verbales, el destinatario debe confirmar su recepción en un periodo de tiempo pre determinado<sup>7,37</sup>.

Frente a los avances en el campo de la información y la innovación tecnológica los laboratorios tendrán que adaptar la gestión a nuevas oportunidades para garantizar las mejores prácticas<sup>4,20,21</sup>.

Como en todos los procesos de calidad en el laboratorio clínico, el desempeño de la gestión de comunicación de valores críticos, debe ser documentado<sup>18-21,23,24</sup>. La documentación es la evidencia, a través de registros, de la manera como se manejan los procedimientos.

En cuanto a este aspecto dentro de la gestión, la documentación de la notificación debe contener: la fecha y la hora en la cual la notificación fue realizada, la identidad del paciente, fecha y hora en la cual la muestra fue tomada, el análisis realizado, el resultado con sus respectivas unidades de medida, la identidad del receptor de la notificación y fecha y hora de la confirmación de haber recibido la información<sup>7,11,16,18,33</sup>.

Los registros deben ser confiables y deben además incluir todo factor relevante relacionado con las dificultades encontrados durante el desarrollo del procedimiento<sup>21</sup>.

### **Evaluación de la gestión de comunicación de valores críticos**

En los resultados de investigación y experiencias publicadas en la literatura médica sobre este contexto, existe consenso en recomendar que en la gestión de comunicación de valores críticos, se incorporen procedimientos para el seguimiento de la eficacia de la gestión y poder establecer mejoras oportunas en conjunto con los servicios clínicos involucrados<sup>4,19-21,24</sup>.

La gestión de comunicación de estos resultados debe ser parte de una política compartida entre el laboratorio y el personal clínico responsable del cuidado del paciente<sup>21</sup>.

La lista de análisis y respectivos valores críticos deberá ser revisada periódicamente en consulta con los usuarios clínicos, con el objeto que refleje los cambios en las necesidades de la institución e incluya las nuevas pruebas o análisis y cambios de tecnología que puedan ir introduciéndose en el servicio<sup>11,22,26-27</sup>.

El desempeño en la notificación y recepción de valores críticos debe ser monitoreado para la identificación de problemas que deben tratarse y el seguimiento del proceso en el tiempo<sup>3,4,11,19,33</sup>.

El proyecto “Errores de Laboratorio y Seguridad del Paciente” liderado por un grupo de trabajo de la IFCC<sup>45</sup>, especifica indicadores aplicables para evaluar y monitorear el desempeño de la notificación de valores críticos en la fase post analítica del proceso de laboratorio clínico, que incluyen: i) el porcentaje de valores críticos que se comunican ii) el promedio de tiempo empleado en la comunicación y iii) el porcentaje de valores críticos comunicados para los cuales se ha recibido confirmación; aplicables tanto para pacientes hospitalizados como ambulatorios<sup>4,19,46</sup>.

Garantizar una gestión de comunicación de valores críticos en el laboratorio clínico, concretamente eficaz y funcional requiere considerar que las variables en grado de influenciar la eficiencia del proceso son múltiples. Con el tiempo se espera que las evidencias emergentes sobre la eficacia de los procedimientos y la innovación tecnológica encaminen la armonización de la gestión para la mejora del servicio y la seguridad del paciente<sup>11,19,31</sup>.

### **Conclusión**

La gestión de la comunicación de valores críticos, varía ampliamente en los laboratorios clínicos y la necesidad de armonización ha sido reconocida universalmente. Las iniciativas de armonización dirigen el foco de atención a la definición y establecimiento de los procedimientos, centrados en el riesgo del paciente y la evaluación del riesgo, lo que requerirá de una estrecha interacción entre laboratorio y personal clínico clave; así como de mayor evidencia basada en los resultados de estudios, que den cuenta de las mejores prácticas en el desarrollo de los procedimientos y del impacto de la gestión en la seguridad del paciente.

### **Referencias**

1. White GH, Campbell CA, Horvath AR. Is This a Critical, Panic, Alarm, Urgent, or Markedly Abnormal Result? Clin Chem. 2014;60(12):1569-70
2. Lundberg GD. When to panic over abnormal values. Med Lab Obs 1972;4:47-54.
3. Plebani M, Chiozza ML, Sciacovelli L. Towards harmonization of quality indica

tors in laboratory medicine. *Clin Chem Lab Med* 2013; 51(1): 187–195

4. Sciacovelli L, Aita A, Padoan A, Peloso M, Antonelli G, Piva E, Chiozza ML, Plebani M. Performance criteria and quality indicators for the post-analytical phase. *Clin Chem Lab Med*. 2016 Jul 1;54(7):1169-76
5. Piva E, Peloso M, Penello L, Plebani M. Laboratory critical values: automated notification supports effective clinical decision making. *Clin Biochem* 2014;47:1163-8.
6. Maya GC. Valores críticos en el laboratorio clínico: de la teoría a la práctica. *Medicina & Laboratorio*. 2011; 17: 331-50.
7. Genzen JR, Tormey CA. Pathology consultation on reporting of critical values. *Am J Clin Pathol*. 2011; 135: 505-13.
8. Piva E, Plebani M. Interpretative reports and critical values. *Clin Chim Acta*. 2009; 404: 52-8.
9. Plebani M. Exploring the iceberg of errors in laboratory medicine. *Clin Chim Acta* 2009;404:16-23
10. López-Pelayo I, Fernández-Suarez A, Romero-De-Castilla-Y-Gil R y Zambra-García JL. Repercusión clínica en la seguridad del paciente de la comunicación de valores críticos de laboratorio *Med Clin (Barc)*. 2012;139(5):221–226
11. Singh H, Vij MS. Eight recommendations for policies for communicating abnormal test results. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2010;36(5):226–32.
12. Howanitz PJ, Steindel SJ, Heard NV. Laboratory critical values policies and procedures: a College of American Pathologists Q-Probes Study in 623 institutions. *Arch Pathol Lab Med* 2002;126(6):663–9.
13. Kost, GJ.; Hale, KN. Global trends in critical values practices and their harmonization. *Clin Chem Lab Med*, v. 49, n. 2, p. 167-76, 2011.
14. Piva E, Sciacovelli L, Zaninotto M, Laposata M, Plebani M. Evaluation of Effectiveness of a Computerized Notification System for Reporting Critical Values. *Am J Clin Pathol* 2009;131:432-41.
15. The Joint Commission. National Patient Safety Goals.Hospital Accreditation Program.2015. Disponible:  
[http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2015\\_NPSG\\_HAP.pdf](http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2015_NPSG_HAP.pdf) (consultado 12 Marzo 2016)
16. College of American Pathologists, Commission on Laboratory Accreditation, Laboratory Accreditation Program. Laboratory general checklist-questions related to reporting of results only. GEN.41320-41340. Disponible en:  
[http://www.cap.org/apps/docs/pathology\\_reporting/LabGeneralChecklist\\_Reporting.pdf](http://www.cap.org/apps/docs/pathology_reporting/LabGeneralChecklist_Reporting.pdf) (consultado 28 agosto 2015).
17. World Health Organization. 2008 field review of patient safety solutions. 2008. Disponible en:  
[http://www.who.int/patientsafety/solutions/patientsafety/2008\\_field\\_review/en/](http://www.who.int/patientsafety/solutions/patientsafety/2008_field_review/en/) (consultado 8 agosto 2015)
18. International Organization for Standardization. ISO 15189:2012: Medical Laboratories-Requirements for quality and competence. ISO: Geneva, Switzerland; 2012. Disponible en:  
[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics.htm](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics.htm)
19. Plebani. M. Harmonization in laboratory medicine: the complete picture. *Clin Chem Lab Med* 2013; 51(4): 741–751
20. Lam Q, Ajzner E, Campbell CA, Young A. Critical risk results-an update on international initiatives. *eJIFCC* 2016; 27(1):66-76
21. Campbell CA, Horvath AR. Harmonization of critical result management in laboratory medicine *Clinica Chimica Acta* 2014; 432:135–147
22. Piva E, Sciacovelli L, Laposata M, Plebani M. Assessment of critical values policies in Italian institutions: comparison with the US situation. *Clin Chem Lab Med* 2010;48(4):461–8.
23. Tate JR, Johnson R, Barth J, Panteghini M. Harmonization of laboratory testing - Current achievements and future strategies. *Clinica Chimica Acta* 432 (2014) 4–7
24. Campbell CA, Caldwell G, Coates P, Flatman R, Georgiou A, Horvath AR, Lam QT, Schneider HG. Consensus Statement for the Management and Communication of High Risk Laboratory Results. *Clin Biochem Rev* 2015;36:97-105
25. Wagar EA, Friedberg RC, Souers R, Stankovic AK. Critical values comparison: a College of American Pathologists Q-Probes Survey of 163 clinical laboratories. *Arch Pathol Lab Med* 2007;131(12):1769–75.
26. Llopis MA, Gómez R, Alvarez V, Martínez C, Cortes M, Barba N. Comunicación de valores críticos: resultados de una encuesta realizada por la comisión de la calidad extraanalítica de la SEQC. *Revista del Laboratorio Clínico* 2010;3:177–82.
27. Campbell C, Horvath A. Towards harmonisation of critical laboratory result management — review of the literature and survey of Australasian practices. *Clin Biochem Rev* 2012;33(4):149–60.
28. Zeng R, Wang W, Wang Z. National survey on critical values notification of 599 institutions in China. *Clin Chem Lab Med* 2013:1–9.
29. Kopcinovic LM, Trifunovic J, Pavosevic T, Nikolac N. Croatian survey on critical results reporting. *Biochemia Medica* 2015;25(2):193–202.
30. Sikaris K. Performance criteria of the post-analytical phase. *Clin Chem Lab Med* 2015; 53(6): 949–958
31. Doering TA, Plapp F, Crawford JM. Establishing an evidence base for critical laboratory value thresholds. *Am J Clin Pathol*. 2014; 142: 617-28
32. Don-Wauchope AC, Wang L, Grey V. Pediatric critical values:laboratory-pediatrician discourse. *Clin Biochem*. 2009; 42: 1658-61.
33. Lippi G, Giavarina D, Montagnana M, Luca Salvagno G, Cappelletti P, Plebani M. National survey on critical values reporting in a cohort of Italian laboratories. *Clin Chem Lab Med* 2007;45(10):1411–3.
34. Thomas L. Critical limits of laboratory results for urgent clinician notification. *eJIFCC* 2003;14:1-8. <http://www.ifcc.org/ifccfiles/docs/140103200303.pdf>
35. Dighe AS, Rao A, Coakley AB, Lewandowski KB. Analysis of laboratory critical value reporting at a large academic medical center. *Am J Clin Pathol*. 2006 ; 125( 5): 758-64
36. 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; 132: 1862-7.
37. Roy CL, Rothschild JM, Dighe AS, Schiff GD, Graydon- Baker E, Lenoci-Edwards J, et al. An initiative to improve the management of clinically significant test results in a large health care network. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2013;39:517-27.
38. Herrera Rodrigo C, Tapia-Ruano C Diaz-Quetcuti, Buño Soto A, Garcia Montes M. Actuación del laboratorio ante la obtención de valores críticos *Rev. Lab Clin*. 2010;3(2):80–86
39. Toll AD, Liu JM, Gulati G, Behling EM, Kocher WD. Does routine repeat testing of critical values offer any advantage over single testing? *Arch Pathol Lab Med* 2011;135(4):440–4.
40. Deetz CO, Nolan DK, Scott MG. An examination of the usefulness of repeat testing practices in a large hospital clinical chemistry laboratory. *Am J Clin Pathol* 2012;137(1):20–5
41. Lehman, CM; Howanitz PJ, MD; Souers, R.; Karcher, DS Utility of Repeat Testing of Critical Values a Q-Probes Analysis of 86 Clinical Laboratories. *Arch Pathol Lab Med* 2014 Jun;138(6):788-93
42. Barba JB. Contribución del laboratorio clínico en la seguridad del paciente *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab* 2014; 61 (1): 11-23
43. Wagar EA, Stankovic AK, Wikilson DS, Walsh M, Souers RJ. Assesmente monitorinf of laboratory critical values: a College of American pathologists Q-Tracks study of 180 institutions. *Archieve of pathologu & laboratory medicine* 2007; 131: 44-49
44. Rocha Bruna Cláudia B., Alves José Adilson R., Pinto Félix Pedro D., Mendes ME, Sumita NM. The critical value concept in clinical laboratory. *J. Bras. Patol. Med. Lab* 2016 ; 52( 1 ): 17-20.
45. International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) Education and Management Division: Working Group: Laboratory Errors and Patient Safety  
[http://www.ifcc.org/ifcc-education-division/working-groups-special-projects/laboratory-errors-and-patient-safety-\(wg-leps\)/quality-indicators-project/](http://www.ifcc.org/ifcc-education-division/working-groups-special-projects/laboratory-errors-and-patient-safety-(wg-leps)/quality-indicators-project/) (acceso el 26/07/2016)
46. Sciacovelli L, O'Kane M, Skaik YA, Caciagli P, Pellegrini C, Da Rin G, et al. Quality Indicators in Laboratory Medicine: from theory to practice. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:835-44