



ORIGINAL

Comunicación de valores críticos: resultados de una encuesta realizada por la comision de la calidad extraanalítica de la SEQC[☆]

María Antonia Llopis Díaz*, Rubén Gómez Rioja, Virtudes Álvarez Funes, Cecilia Martínez Brú, Mariano Cortés Rius, Nuria Barba Meseguer, Montse Ventura Alemany y María Jesús Alsina Kirchner

Comisión de la Calidad Extraanalítica, Comité de Garantía de la Calidad y Acreditación, Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC)

Recibido el 3 de marzo de 2010; aceptado el 13 de junio de 2010

Disponible en Internet el 6 de octubre de 2010

PALABRAS CLAVE
Comunicación de
valores críticos;
Seguridad del
paciente;
Valores de pánico;
Valores de alerta;
Encuesta

Resumen

Introducción: La detección y comunicación de valores críticos es una de las funciones del laboratorio que más repercusión tiene sobre la seguridad del paciente. La Comisión de la Calidad Extraanalítica de la SECQ ha realizado unas encuestas para conocer la situación de los laboratorios españoles.

Material y métodos: Se enviaron dos encuestas a 728 laboratorios participantes en el Programa de Garantía Externa de la Calidad de Bioquímica suero, para conocer diferentes aspectos relacionados con la comunicación de los mismos y el límite establecido para diferentes magnitudes, diferenciando entre consulta externa y hospitalización.

Resultados: La mayoría de los laboratorios encuestados tienen definidos valores críticos (81,5 %) y es el facultativo del laboratorio quien los notifica (87,3 %) telefónicamente (91,1 %) al médico responsable del paciente (86,6 %). Un 58 % de laboratorios comprueba que el aviso se ha recibido, un 54,8 % no ha definido el plazo de entrega y el 87,9 % no utiliza un indicador para controlar este proceso.

Las medianas obtenidas para la mayoría de constituyentes no difieren según el origen de los pacientes, siendo parecidas para consulta externa y hospitalización. Sin embargo, se encuentran diferencias en el nivel bajo del calcio y en el nivel alto de la creatinina, la glucosa y la urea.

Conclusiones: Se observa una falta de estandarización y consenso en el tratamiento de estos valores. Debido a que su detección implica una actuación médica urgente, consideramos necesario que los laboratorios en colaboración con los clínicos desarrollen estrategias adecuadas para el establecimiento y notificación de estos valores.

© 2010 AEBM, AEFA y SEQC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

[☆]Este trabajo corresponde a una comunicación científica presentada y premiada en el III Congreso Nacional del Laboratorio Clínico celebrado en Valencia del 14 al 16 de octubre de 2009

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mallopis.bnm.ics@gencat.cat (M.A. Llopis Díaz).

KEYWORDS

Critical values notification; Patient safety; Panic values; Alarm limits; Survey

Critical values reporting: Results of a Spanish laboratories survey**Abstract**

Introduction: Detection and reporting of critical values have great implications on patient safety. The SEQC Committee for the extra-analytical quality assessment has carried out a survey in order to evaluate these in Spanish laboratories.

Material and methods: Two surveys were distributed among 728 participants registered in the External Quality Assessment Scheme (clinical chemistry, serum). Participants were asked to provide information regarding reporting of critical values and their decision limits. Outpatient and in-patient reporting were considered separately.

Results: Most laboratories (81.5 %) had their critical values already defined; physicians assumed the responsibility of notifying critical results in 87.3 % of cases; critical results were mainly informed by telephone (91.1 %); 58 % of laboratories further verified that such notifications were received; delivery time was not taken into account in 54.8 % of laboratories; 87.9 % did not employ any indicator to track this process.

Median values obtained for most constituents did not differ and were similar for outpatient and hospital settings. Nevertheless, differences were found for the lower calcium critical value and for high critical values for creatinine, glucose and urea.

Conclusions: Handling of critical values lacks standardization and a consensus among Spanish laboratories. Suitable strategies should be developed between laboratories and clinicians in order to correctly define and set up critical values, as their detection requires urgent medical action.

© 2010 AEBM, AEFA and SEQC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Los valores críticos se definen como aquellos resultados de las pruebas del laboratorio que reflejan estados fisiopatológicos que pueden poner en riesgo la vida del paciente de forma inminente, a menos que se tomen las medidas terapéuticas oportunas (Lundberg, 1972)¹. Puesto que son resultados que generan acciones médicas inmediatas, la comunicación a tiempo, precisa, completa e inequívoca de estos valores críticos es esencial para asegurar una atención médica adecuada y prevenir los resultados adversos ocasionados por los retrasos en el tratamiento. Sin embargo, y a pesar de su importancia para la seguridad del paciente no resulta sencillo cumplir con este objetivo, ya que con frecuencia surgen dificultades para comunicar este tipo de información.

Desde que fueron definidos en 1972 por Lundberg^{1,2}, ha ido aumentando progresivamente el número de laboratorios que establecen los límites apropiados para los valores críticos y los sistemas de comunicación efectiva. Diferentes agencias de acreditación como la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO)³ y el College of American Pathologists (CAP)⁴ los han incorporado a los requerimientos para la acreditación de laboratorios, estableciendo estándares y proponiendo sistemas de control de la efectividad del proceso. Asimismo, los requisitos para la comunicación de estos valores también se incluyen específicamente en la Norma ISO 15189:2007⁵.

A pesar de que han transcurrido más de 30 años desde la primera publicación de Lundberg¹, todavía existen discrepancias relevantes en cuanto a la definición de los límites de aviso para los valores críticos y a las estrategias que se siguen para su comunicación en diferentes instituciones⁶⁻¹².

La preocupación actual de las instituciones sanitarias para mejorar la seguridad del paciente ha renovado el interés por el establecimiento y comunicación de los valores críticos del laboratorio^{13,14}. Por ello, la implantación de estrategias adecuadas que aseguren la comunicación eficaz de estos valores es de interés en toda organización de la salud. La detección y aviso de estos valores críticos es una de las funciones de los facultativos del laboratorio que más repercusión tiene entre los clínicos como queda demostrado en las encuestas de satisfacción¹⁵. La comunicación de estos valores críticos puede reflejar tanto la eficacia clínica como la eficiencia logística del laboratorio.

La Comisión de la Calidad Extraanalítica de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC), sensible a este tema, ha querido saber la situación actual de los laboratorios españoles a través de unas encuestas, para dar a conocer los resultados y poder compararlos con datos internacionales.

Material y métodos

El estudio se planteó en dos fases. En la primera fase, partiendo de la definición de valor crítico como aquel resultado del laboratorio que hace necesario el aviso inmediato al médico, se confeccionó una encuesta (**tabla 1**), la cual se distribuyó a los 728 laboratorios que participan en el Programa de Garantía Externa de la Calidad de Bioquímica suero, organizado por la SEQC. Los resultados se expresan en porcentaje.

En la segunda fase, a los 157 participantes que habían contestado la primera encuesta, se les envió un segundo formulario para que registraran los valores críticos que

Tabla 1 Preguntas realizadas en la encuesta de la primera fase del estudio

- 1 ¿Qué nomenclatura utiliza para describir los valores críticos?
- 2 Cuando se encuentra un valor crítico, ¿quién realiza el aviso?
- 3 ¿Tiene definidos los valores críticos en su laboratorio?
- 4 ¿El sistema informático del laboratorio tiene un sistema automático de aviso de los valores críticos dentro del laboratorio?
- 5 ¿El sistema informático del laboratorio tiene un sistema automático de aviso de los valores críticos fuera del laboratorio?
- 6 ¿Quién recibe el aviso del valor crítico?
- 7 ¿Cómo se han obtenido los valores críticos?
- 8 ¿Existe algún tipo de comprobación de que el aviso ha sido recibido?
- 9 ¿Cómo se avisan los valores críticos?
- 10 ¿Tiene definido el plazo de entrega de un valor crítico, desde que se detecta hasta que se realiza el aviso?
- 11 ¿Tiene algún indicador que establezca el porcentaje de valores críticos realmente avisados en relación a los valores críticos detectados?
- 12 ¿Tiene establecidos distintos valores críticos según especialidad, del origen peticionario y patología?

tenían establecidos en su laboratorio para una serie de magnitudes de bioquímica, coagulación, gasometría, fármacos, hematología y hormonas, diferenciando entre consulta externa y hospitalización. En esta segunda encuesta se calcularon la mediana y los percentiles 10 y 90 de los valores críticos informados para cada una de las magnitudes.

Resultados

Primera encuesta

La tasa de respuesta global fue del 21,5%. De los laboratorios que responden a la encuesta, la mayoría (81,5%) tiene definidos valores críticos. Un 36,3% utiliza el término valor crítico, el 26,7% valor de alarma y el 21% valor de pánico. El 20,4% utiliza varios criterios para establecerlos (datos propios del laboratorio, bibliografía, clínicos, sociedades científicas), mientras que el 68,2% utiliza únicamente uno de los criterios, siendo el porcentaje de laboratorios que establecen los valores críticos con sus propios datos similar a los que los establecen de la literatura (52,2 vs 48,4%). En la **tabla 2** se describe el porcentaje de laboratorios que utiliza cada criterio. Solo en el 13,4% de los laboratorios se han establecido diferentes valores críticos según especialidad, origen o patología. Los facultativos del laboratorio realizan el aviso en un 87,3% de los casos, solo o en combinación con otro personal sanitario (**tabla 3**), y utilizan mayoritariamente el teléfono para comunicarlos (91,1%), solo o en combinación con otros medios (**tabla 4**). También son los facultativos clínicos quienes reciben este aviso en un 86,6% de los casos (**tabla 5**). Los sistemas informáticos del laboratorio tienen un sistema interno de aviso de los valores críticos en un 58% de los laboratorios encuestados, mientras que solo un 10,8% de los

Tabla 2 ¿Cómo se han establecido los valores críticos?

Establecidos por el laboratorio	35,7%
Laboratorio+bibliografía	12,7%
Laboratorio+bibliografía+consensuados clínicos	2,6%
Laboratorio+consensuados clínicos	1,3%
Bibliografía	29,9%
Bibliografía+consensuados clínicos	3,2%
Consensuados clínicos	2,6%
Consensuados clínicos+sociedades científicas	0,6%
Otros	4,5%
No contesta	6,9%

Tabla 3 ¿Quién realiza el aviso?

Facultativos del laboratorio	87,3%
Facultativos del laboratorio únicamente	61,8%
Facultativos del laboratorio+Personal de enfermería	22,9%
Facultativos del laboratorio+Otros	1,9%
Facultativos del laboratorio+Enfermería+Secretaría	0,6%
Personal de enfermería	5,1%
Personal de secretaría	1,3%
Otros	1,9%
No contesta	4,4%

Tabla 4 ¿Cómo se avisan los valores críticos?

Teléfono	91,1%
Teléfono solo	69,43%
Teléfono+FAX	12,74%
Teléfono+e-mail	3,18%
Teléfono+aviso historia	2,55%
Teléfono+FAX+correo electrónico	2,55%
Teléfono+ FAX+ aviso en la historia	0,64%
FAX	0,6%
Correo electrónico	0,6%
Aviso en la historia	1,9%
No contesta	5,8%

Tabla 5 ¿A quién se avisan los valores críticos?

Médico que atiende al paciente	86,6%
Médico solo	36,6%
Médico del paciente+médico de guardia	8,9%
Médico del paciente+personal de la planta	8,9%
Médico del paciente+personal de enfermería	3,8%
Médico del paciente+paciente	3,8%
Médico del paciente+médico de guardia+enfermería	8,9%
Otras combinaciones con médico	16%
Médico de la planta	1,9%
Personal de enfermería	2,5%
Personal de secretaría	0,6%
Paciente	0,6%
Otras combinaciones sin la intervención del médico	1,9%
Otras alternativas	3,8%

Tabla 6 Medianas y percentiles (p10-p90) informados como valores críticos para pacientes de consulta externa y hospitalización

	Consulta externa		n	Hospitalización		n
	Límite bajo	Límite alto		Límite bajo	Límite alto	
ALT (U/l)		1.000 (500–1.800)	11			
α-amilasa (U/l)		375 (130–1.000)	15		388 (250–1.000)	8
AST (U/l)		1.000 (500–1.000)	12			
Bilirrubina neonatal (mg/dl)		15 (14–20)	9		15 (15–20)	8
Calcio (mg/dl)	6,6 (6–7,43)*	13 (11,85–14)	26	6 (5,2–6,92)*	13 (12–14)	21
Cloruro (mmol/l)	75 (75–80)	125 (115–130)	14	75 (70,5–80)	125 (115–130)	10
Creatinina (mg/dl)		5 (2,99–7,4)*	22		7,4 (2,5–8)*	17
Fosfato (mg/dl)	1 (1–1,75)	8,9 (6,04–9)	14	1 (1–1,5)	9 (6,2–9)	9
Glucosa (mg/dl)	45 (31,4–50)	400 (300–500)*	26	45 (30–46,6)	450 (320–500)*	21
Ión potasio (mmol/l)	2,8 (2,5–3)*	6,3 (6–7,7)*	27	2,6 (2,5–2,8)*	6,5 (6–7,7)*	21
Ión sodio (mmol/l)	120 (115–129)	160 (150–162)	27	120 (115–129)	160 (150–168)	21
Urato (mg/dl)		13 (7,8–13,4)	17		13 (12–18,5)	12
Urea (mg/dl)		170 (51–245)*	21		214 (80–250)*	14

*Parámetros donde se obtienen más diferencias.

laboratorios tiene un sistema externo. Un 58% de los laboratorios comprueba que el aviso se ha recibido, en el 38,2% se ha definido un plazo de entrega y solamente un 7,6% de los laboratorios tiene algún indicador que relacione el porcentaje de valores críticos informados respecto a los que se deberían informar.

Segunda encuesta

La tasa de respuesta de esta segunda encuesta fue del 22,9%. La mayoría de las respuestas se obtuvo para las magnitudes de bioquímica. En la tabla 6 se presentan las medianas y los percentiles 10 y 90 para estas magnitudes tanto para hospitalización, como para consulta externa. Se decidió presentar solamente los resultados para los parámetros de bioquímica debido a la baja respuesta obtenida para el resto de magnitudes.

Se observa una dispersión importante de criterio entre los laboratorios. Las medianas para la mayoría de los constituyentes son parecidas para consulta externa y hospitalización, siendo diferentes en algunos casos: creatinina límite alto 5 y 7,5 mg/dl, calcio límite bajo 6,6 y 6 mg/dl, glucosa límite alto 400 mg/dl y 450 mg/dl, urea límite alto 170 mg/dl y 214 mg/dl. En el caso del ión potasio los valores son distintos para ambos niveles: límite bajo 2,8 mmol/l vs. 2,6 y límite alto 6,3 vs. 6,5 mmol/l (consulta externa y hospitalización respectivamente).

Discusión

Respecto a la nomenclatura empleada, los resultados hallados contrastan con los obtenidos en el estudio de Dighe et al¹¹ en una encuesta realizada a laboratorios subscriptores del Clinical Laboratory News (AACC), ya que en su estudio se detecta que el término valor crítico es el más utilizado, como así lo refieren el 78,1% de los laboratorios encuestados, mientras que solo un 14,2% los denominan valores de pánico. Sin embargo, en los laboratorios españoles

encuestados, la utilización del término valor crítico es muy inferior (36,3%), mientras que los términos valor de alarma o pánico, están establecidos de forma similar y se utilizan en el 26,8 y 21,6% de los laboratorios encuestados.

Respecto a la forma de comunicar los valores críticos, los resultados obtenidos concuerdan con otras encuestas. En los laboratorios españoles encuestados un 91,1% utiliza el teléfono, un 12,7% utiliza además el fax y un 2,5% además correo electrónico, mientras que solo fax lo utiliza un 0,6% de los encuestados. Howanitz et al¹⁰ en un estudio realizado sobre 623 laboratorios americanos encuentran que un 99,2% realiza la comunicación telefónicamente y un 29,5% mediante fax. Dighe et al¹¹ obtuvieron que el 91,2% del personal del laboratorio utiliza el teléfono para comunicar los valores críticos y un 18,7% utiliza una central de llamadas. Lippi et al⁹ en una encuesta a 150 laboratorios italianos asistentes al Congreso anual del 2006 de la Sociedad Italiana de Medicina del Laboratorio (SIMEL) también obtienen resultados similares a los nuestros ya que para los pacientes hospitalizados el 81% se notifican por teléfono y un 19% por fax u ordenador.

En cuanto a quien comunica el aviso, en el estudio realizado por Howanitz et al¹⁰, para los pacientes hospitalizados, en el 91% de los laboratorios, el que da el aviso es el personal que ha realizado la prueba. Sin embargo, para los pacientes de la consulta externa este porcentaje disminuye hasta el 77,3% y para estos pacientes en un 17,2% de los casos es el personal de secretaría del laboratorio quien realiza el aviso. De forma similar, Dighe et al¹¹ obtienen que en el 91,2% de los laboratorios, los valores críticos son comunicados por el personal que realiza la prueba mientras que el 17,8% son comunicados por una central de llamadas. En ambos trabajos no especifican qué categoría tiene el personal del laboratorio que avisa el valor crítico, mientras que en los laboratorios españoles es principalmente el facultativo del laboratorio quien realiza el aviso.

Respecto a quien recibe el aviso, Dighe et al¹¹ obtiene que en el 75,4% de los casos es el médico responsable del paciente quien recibe el aviso y en el 62,4% el personal de

enfermería. Estos resultados contrastan con los obtenidos en nuestra encuesta, donde el aviso lo recibe el médico que atiende al paciente en el 86,6% de los casos solo o en combinación con otro personal sanitario, mientras que el personal de enfermería lo recibe solo en el 17,7% de los casos. En el trabajo de Lippi et al⁹ para los pacientes de consulta externa en el 97% de los casos, recibe el aviso el médico solicitante o su administrativo, mientras que para pacientes hospitalizados en un 77% de los casos el aviso se da a los médicos, en un 15% a las enfermeras y en un 8% a otro personal sanitario. Howanitz et al¹⁰, para los pacientes hospitalizados, el aviso lo recibe la enfermera en el 37,8% de los casos, en el 31,5% el personal administrativo, en el 18,3% la supervisora de enfermería y solo en el 8,6% de los casos se comunica al médico que atiende al paciente. Sin embargo, para los pacientes de la consulta externa quien lo recibe en el 42,1% es el administrativo, en un 21,2% la enfermera y en un 16,7% el médico que ha solicitado el análisis. Estos resultados contrastan con los nuestros, ya que en los laboratorios españoles el personal administrativo participa en muy bajo porcentaje, tanto en el envío, como en la recepción del aviso del valor crítico, siendo el personal facultativo quien da y recibe el aviso mayoritariamente.

A pesar del bajo número de laboratorios que contestó la segunda encuesta, se han obtenido resultados comparables a los obtenidos por Howanitz¹⁰ en 623 laboratorios americanos, para la mediana, el percentil 10 y el percentil 90. En la tabla 7 se observa que las medianas son bastante parecidas para todos los

parámetros, excepto para el fosfato a nivel alto (8 mg/dl, para Howanitz frente a 8,9 mg/dl para la SEQC), y la glucosa tanto a nivel bajo (40 mg/dl para Howanitz frente a 45 mg/dl para la SEQC) como a nivel alto (Howanitz obtiene una mediana de 446 mg/dl mientras que en la mediana obtenida para los laboratorios españoles es de 400 mg/dl en pacientes ambulatorios y 450 mg/dl en hospitalizados). Los percentiles 10 y 90 son parecidos para los límites altos de bilirrubina, calcio y urato, y para los límites bajos de los iones sodio y potasio.

También en el trabajo realizado por Kost et al^{7,8}, en una encuesta realizada a laboratorios americanos, las medianas obtenidas son parecidas para la mayoría de los parámetros estudiados, excepto para el límite alto de creatinina, glucosa y urea, y el límite bajo de calcio. En alguno de estos parámetros las medianas coinciden con las obtenidas en los pacientes hospitalizados o en los pacientes de consulta externa, mientras que para otros difieren en ambos casos. En el caso de del límite alto de creatinina, la mediana obtenida en el trabajo de Kost et al (7,4 mg/dl), difiere de la mediana obtenida en los pacientes de consulta externa de los laboratorios españoles (5 mg/dl), pero es igual a la hallada en los pacientes de origen hospitalario (7,4 mg/dl). Respecto al límite bajo de calcio, Kost et al obtienen una mediana de 6,6 mg/dl que coincide con nuestra mediana para pacientes de consulta externa, pero difiere en los pacientes hospitalizados (6 mg/dl). Sin embargo, la mediana de la glucosa obtenida en su estudio (484 mg/dl) es distinta a las obtenidas en nuestro trabajo, tanto para consulta externa (400 mg/dl), como para hospital (450 mg/dl). El mismo comportamiento sigue la urea a nivel alto, puesto que la mediana obtenida en el estudio de Kost et al (223 mg/dl) es distinta de las obtenidas en nuestro estudio para ambos orígenes (173 mg/dl en consulta externa y 214 mg/dl en hospitalizados).

En resumen, según los resultados obtenidos, en la mayoría de los laboratorios españoles que tienen definidos valores críticos, es el facultativo del laboratorio quien los notifica telefónicamente al médico responsable del paciente. Las medianas obtenidas para la mayoría de constituyentes no difieren según el origen de los pacientes, siendo parecidas para consulta externa y hospitalización. Sin embargo, se encuentran diferencias en el límite bajo del calcio y en el límite alto de la creatinina, glucosa y urea. También, se observa una falta de estandarización y consenso entre los laboratorios españoles con respecto al tratamiento de los valores críticos. Cabe destacar también que a pesar de la repercusión que tiene sobre la salud del paciente, un 18,5% de los laboratorios encuestados no los tienen definidos.

Debido a que su detección implica una actuación médica urgente, los laboratorios deberían desarrollar estrategias adecuadas, conjuntamente con los clínicos para el establecimiento y notificación de estos valores, potenciando la utilización de nuevas tecnologías (aviso a la historia clínica informatizada, telefonía móvil, SMS, etc.) para permitir una comunicación segura a tiempo real.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los laboratorios que han contestado las encuestas su participación en este estudio ya que gracias a su colaboración este trabajo se ha podido realizar.

Tabla 7 Comparación de medianas y percentiles 10 y 90 (p50, p10, p90) obtenidos por Howanitz et al¹⁰ (A) con los calculados en la encuesta de la SEQC para los valores críticos de consulta externa (B)

	p 50	p 10	p 90		p 50	p 10	p 90
Bilirrubina (mg/dl)				Ión sodio bajo (mmol/l)			
A	15	12	18	A	120	110	125
B	15	14	20	B	120	115	129
Calcio bajo (mg/dl)				Ión sodio alto (mmol/l)			
A	6	6	7	A	160	150	170
B	6	5,2	6,92	B	160	150	162
Calcio alto (mg/dl)				Glucosa baja (mg/dl)			
A	13	12	14	A	40	40	50
B	13	11,85	14	B	45	31,4	50
Creatinina (mg/dl)				Glucosa alta (mg/dl)			
A	5	3	10	A	446	299	693
B	5	3	7,4	B	400	300	500
Fosfato bajo (mg/dl)				Ión potasio bajo (mmol/l)			
A	1	1	2	A	2,8	2,5	3
B	1	1,1	1,75	B	2,8	2,5	3
Fosfato alto (mg/dl)				Ión potasio alto (mmol/l)			
A	8	5,5	10	A	6,2	6	6,5
B	8,9	6,04	9	B	6,3	6	7,7
Urea alta (mg/dl)				Urato alto (mg/dl)			
A	171	107	214	A	12,8	9,9	14,7
B	170	51	245	B	13	7,8	13,4

Bibliografía

1. Lundberg GD. When to panic over abnormal values. *MLO Med Lab Obs.* 1972;4:47–54.
2. Lundberg GD. Critical (panic) value notification: an established laboratory practice policy (parameter)[editorial]. *JAM.* 1990; 263:703.
3. Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations: National Patient Safety Goals. Disponible en: <http://www.jointcommission.org/AccreditationPrograms/LaboratoryServices/>.
4. College of American Pathologist Laboratory Accreditation Checklist. [consultado 3/2/2010] Disponible en: http://www.cap.org/apps/docs/laboratory_accreditation.
5. ISO 15189:2007: Medical Laboratories: Particular requirements for quality and competence. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
6. Wagar EA, Stankovic AK, Wilkinson DS, Walsh M, Souers RJ. Assessment Monitoring of Laboratory Critical Values. *Arch Pathol Lab Med.* 2007;131:44–9.
7. Kost GJ. Critical limits for Urgent Clinician Notification at US Medical Centers. *JAMA.* 1990;263:704–7.
8. Kost GJ. Laboratory Critical Limits. *JAMA.* 1990;264:334–5.
9. Lippi G, Giaverina D, Montagnana M, Salvagno GL, Cappelletti GC, Plebani M, et al. National survey on critical values reporting in a cohort of italian laboratories. *Clin Chem Lab med.* 2007;45:1411–3.
10. Howanitz PJ, Steindel SJ, Heard NV. Laboratory Critical Values Policies and Procedures. *Arch Pathol Lab Med.* 2002;126:663–9.
11. 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;132:1666–71.
12. Valenstein PN, Wagar EA, Stankovic AK, Walsh MK, Shneider F. Notification of critical results. A College of American Pathologists Q-Probes Study of 121 Institutions. *Arch Pathol Lab Med.* 2008;132:1862–7.
13. World Health Organization, field review of patient safety solutions. 2008. [consultado 3/2/2010] Disponible en: http://www.who.int/patientsafety/solutions/patientsafety/2008_field_review/en/.
14. Piva E, Plebani M. Interpretative reports and critical values. *Clin Chim Acta.* 2009;404:52–8.
15. Gomis M, Macià M, Rocío R, Galimany R, Cabezas C. Resultados de una encuesta de opinión entre médicos clínicos sobre el presente y el futuro del servicio prestado por el laboratorio. *Qímica Clinica.* 2003;22:55–8.