Repercusión clínica en la seguridad del paciente de la comunicación de valores críticos de laboratorio

Clinical impact of laboratory critical values notification as a tool for patient safety

Iratxe López-Pelayo[1], Antonio Fernández-Suárez[2], Rafael Javier Romero-de-Castilla-y-Gil[3] y José Luis Zambrana-García[4]

[1] Área de Biotecnología, Hospital de Montilla (Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir), Montilla (Córdoba), España.

[2] Área de Biotecnología, Hospital Alto Guadalquivir (Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir), Andújar (Jaén), España.

[3] Unidad de Calidad, Hospital de Montilla (Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir), Montilla (Córdoba), España.

[4] Dirección de Procesos Asistenciales, Hospital de Montilla (Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir), Montilla (Córdoba), España.

Autora para correspondencia: I. López-Pelayo. Correo electrónico: iratxelp@yahoo.es.

El presente trabajo es parte de un estudio galardonado por la Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud en el apartado de «Mejores Prácticas Clínicas 2010».

Introducción

En el año 1999 el Instituto de Medicina de EE.UU. publicó el informe: To err is human: building a safer health system, que puso de manifiesto la prevalencia y causas de errores ligados a la asistencia1. En la práctica clínica habitual se producen errores diagnósticos estando una fracción de los mismos relacionada con el proceso del laboratorio clínico2. Por ello, los laboratorios deben desarrollar metodologías y protocolos que permitan minimizar y prevenir estos errores y, por consiguiente, su impacto en el paciente3. Una de estas metodologías es la correcta comunicación de los valores críticos de laboratorio. En 1972, Lundberg definió «valor crítico» como aquel resultado tan alejado de la normalidad que puede poner en peligro la vida del paciente a menos que se inicie rápidamente un tratamiento apropiado4.

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) editó en 2008 un documento de comunicación de resultados de pruebas críticas donde se indica: «la comunicación precisa, efectiva y a tiempo a los profesionales sanitarios que ordenan las pruebas de los valores de laboratorio significativamente anormales, es esencial para asegurar una atención adecuada y prevenir los resultados adversos de los retrasos en el tratamiento»5.

Por consiguiente, se debe definir en los laboratorios clínicos la manera de realizar la comunicación de los valores críticos, puesto que errores en este proceso pueden contribuir significativamente a generar daños en el paciente. La comunicación ineficaz se cita con mucha frecuencia en los análisis causa-raíz de eventos adversos en la atención sanitaria5. Por este motivo, es preciso establecer mecanismos para que esta sea efectiva, oportuna, correcta, completa, inequívoca y comprensible para el destinatario5–7. Se ha demostrado, también, que estos procedimientos son una valiosa herramienta de seguridad para el paciente, que posibilitan coordinar y armonizar a los numerosos profesionales sanitarios en torno al mismo8,9. A pesar de ello, no existen apenas estudios en la literatura médica que analicen la repercusión clínica de la comunicación de valores críticos.

Como parte esencial de la estrategia de seguridad del paciente de la Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir a la que pertenece el Hospital de Montilla (Montilla, Córdoba), se implementó la elaboración e implantación de un procedimiento de comunicación de valores críticos de laboratorio en nuestro centro10,11.

El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar la repercusión clínica de la implantación de dicho procedimiento de comunicación de valores críticos de laboratorio como mejora de la seguridad del paciente. Para ello, además de los indicadores del citado procedimiento, se definieron indicadores para evaluar la gestión de esta comunicación. Se ha pretendido, además, detectar posibles estrategias de mejora en el proceso de comunicación de valores críticos.

Procedimiento de comunicación de valores críticos

Nuestro laboratorio pertenece al Hospital de Montilla (Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir), Montilla (Córdoba), hospital comarcal de nivel IV que atiende a una población de 63.552 habitantes12. El laboratorio, integrado en el Área de Biotecnología, recibe solicitudes desde el hospital y desde atención primaria. Estas pueden tener una prioridad urgente, de consulta única (análisis de pacientes de consultas externas examinados por el especialista mediante pruebas diagnósticas y con tratamiento instaurado en una sola visita) o de rutina.

Se realizó un análisis previo de posición estratégica (análisis DAFO) para estudiar la utilidad clínica de la implantación de un procedimiento de comunicación de valores críticos en el centro (tabla 1).

Se elaboró una lista de valores críticos (tablas 2 y 3) teniendo en consideración, entre otros aspectos, las características particulares del centro, la prevalencia de enfermedades atendidas y las especialidades existentes10–12. Se consultaron también listas de valores críticos4,13–15 y encuestas8,9,13,16 publicadas en la literatura médica. Una vez confeccionada, esta se consensuó con los profesionales del Área de Biotecnología y con el resto de facultativos a través de la Dirección del centro. Esto aseguró un mayor respaldo a la implantación del procedimiento por parte de todo el personal involucrado en el proceso9–11,13,15,17.

Se estableció como criterio de calidad que el tiempo desde la disponibilidad del resultado hasta la comunicación al facultativo responsable no debía superar los 30 minutos11. El resultado crítico se comprobaba previamente, y si se detectaba alguna interferencia, error preanalítico o existían resultados anteriores similares en el histórico de análisis del paciente y el facultativo solicitante ya había sido avisado en días previos, este resultado no se comunicaba11,13,16. Posteriormente se establecieron las responsabilidades en la realización de la comunicación y se protocolizó la jerarquía y relación de personas a avisar en cada supuesto posible, siendo en primer lugar el facultativo solicitante5,8,9,11,18–20 (figura 1).

Finalmente, para considerar «correcta» la comunicación se asumieron las recomendaciones de la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO)21; el interlocutor se debía identificar claramente e indicar el número de historia, el nombre del paciente, el dato crítico y su resultado. El interlocutor consideraba finalizada la comunicación cuando el receptor repetía correctamente esta información. Esto es lo que en la literatura médica se ha denominado read-back8,9,11,13,16,18–23. El registro de la comunicación se realizaba generando una prueba en el SIL (Sistema Informático de Laboratorio; Omega 3000, Roche Diagnósticos, Barcelona, España) asociada al análisis, en donde se debía anotar quién comunica, la hora, el receptor y la constancia de la repetición de la notificación.

Indicadores definidos para evaluar la comunicación de valores críticos

En enero de 2010 se implantó el procedimiento de comunicación de valores críticos en el laboratorio que ha sido evaluado a lo largo del citado año. Como indicadores del procedimiento se establecieron el número de comunicaciones realizadas, el tiempo de demora de la comunicación y si el posible retraso ha podido generar algún efecto adverso. Las comunicaciones realizadas se registraron en el SIL. El tiempo de comunicación se midió mediante auditoría con la técnica de muestreo por lotes (Lot Quality Assuring Sampling), donde se establecía una muestra aleatoria que garantizaba con un error alfa de 0,5 y beta del 10% que el tiempo de comunicación, con un 95% de confianza, fuera menor a 30 minutos en todo el lote analizado.

Si bien cualquier fallo o retraso en la notificación es una causa potencial de efectos adversos, y el ideal es su inexistencia, se considera aceptable en la literatura médica hasta un 10% de abandonos19, sin perjuicio del pertinente análisis en caso de eventos centinela.

Los indicadores que se definieron para evaluar la gestión de la comunicación fueron: el número de avisos que el clínico ha reflejado en la historia clínica, el número de análisis que se han repetido el mismo día para confirmar el valor comunicado, el número de casos donde se establecieron medidas correctoras o cambios de tratamiento después del aviso (así como las alteraciones a las que fueron debidas), el número de análisis repetidos a lo largo de un mes para comprobar si este resultado se había corregido, y el número de avisos realizados en pacientes extrahospitalarios que fueron derivados al hospital24. Estos datos se obtuvieron conjuntamente del SIL y de las historias clínicas de los pacientes.

Se analizaron también los errores e incidencias detectados, planteándose soluciones correctoras para la mejora de la comunicación de valores críticos.

Resultados

La matriz de impacto (4,2) resultante del análisis DAFO colocó la implementación del procedimiento de comunicación de valores críticos en una posición de éxito que permitiría una mejora sistemática en la seguridad de nuestros pacientes. Esto indicaba que podíamos sacar partido de nuestras fortalezas y de las oportunidades que se brindaban en nuestra particular coyuntura.

Tras su implantación, durante el año 2010 se registraron 417 avisos correspondientes a pacientes con una edad media de 72 años (192 hombres, 46%, y 225 mujeres, 54%). La mayor parte de los avisos se generaron desde urgencias (n = 221, 53%), seguidos de atención primaria (n = 83, 19,9%), hospitalización (n = 56, 13,4%), unidad especial (n = 40, 9,6%) y consultas externas (n = 17, 4,1%). Según la prioridad del análisis se realizaron 316 avisos de análisis urgentes (75,8%), 97 avisos de análisis de rutina (23,3%) y 4 avisos de análisis de consulta única (1,0%).

El total de avisos supuso un 0,6% del número total de peticiones procesadas por el laboratorio. Los avisos que se realizaron con mayor frecuencia fueron por hiperpotasemia e hiperglucemia

(n = 62, 14,9%), seguidos de hiperamilasemia (n = 56, 13,4%), anemia (n = 45, 10,8%), hiperuremia (n = 33, 7,9%), hiponatremia (n = 24, 5,8%) e hipoglucemia (n = 23, 5,5%), explicándose así el 73,2% de los avisos.

Para el cálculo de la demora en el tiempo de comunicación se realizó una auditoría interna que incluyó un muestreo de

53 avisos: 12 de rutina y 41 de urgencias. El tiempo medio de comunicación fue de 12 minutos para urgencias y de 31 minutos para rutina.

En 234 peticiones procesadas (0,3%) existían valores críticos que no se avisaron ya que este resultado se había comunicado en días previos. También se encontraron casos (n = 23, 0,03%) en los que el laboratorio realizó el aviso aunque no estaba indicado en el procedimiento. Hay 6 casos en los que no se avisó, 3 por no localizar al médico y otros 3 por error del laboratorio; no obstante, ninguno generó efecto adverso alguno para el paciente.

Del total de las comunicaciones que se realizaron, en 282 casos los médicos solicitantes incluyeron este dato en la historia clínica

(67,6%), en 70 casos no (16,8%) y en 65 avisos (15,6%) este dato se desconocía debido a la inaccesibilidad a las historias clínicas de algunos centros de atención primaria. En 27 casos los facultativos peticionarios solicitaron el análisis el mismo día para confirmar el resultado comunicado (6,5%). Se establecieron medidas correctoras o cambios en el

tratamiento en 278 pacientes (66,7%); no se realizó acción alguna en 37 casos (8,9%), y no aparecía ninguna referencia a alguna acción en la historia clínica en 102 casos (24,5%). Las causas más frecuentes que motivaron cambios en el manejo del paciente, principalmente modificaciones en el tratamiento, se describen en la figura 2.

En 291 casos (69,8%) se repitió el análisis en el intervalo de un mes para confirmar si el resultado se había corregido; finalmente, de los avisos realizados en pacientes extrahospitalarios (n = 92, 22,1%) se derivaron 30 al servicio de urgencias de nuestro hospital (7,2%).

Discusión

Una de las funciones más importantes del laboratorio clínico es la claridad, precisión y rápida comunicación de valores críticos a los responsables del paciente. Nos encontramos muchas veces con obstáculos como el establecimiento de los propios valores críticos, la localización del clínico solicitante y, a veces, la comprensión por parte del mismo del valor comunicado9,13,15,17.

Una limitación a la hora de evaluar los indicadores definidos es que están sujetos a cierta subjetividad por parte del evaluador, puesto que en ocasiones los datos que aparecen en las historias clínicas no se indican de una forma concreta y protocolizada. Por otra parte, y a pesar que los procedimientos de comunicación de valores críticos, son una herramienta fundamental para la seguridad del paciente8,9, no existen apenas estudios en la literatura médica que analicen la repercusión clínica de su comunicación, no pudiendo por tanto establecer una comparación y discusión adecuada con los hallazgos mostrados en el presente trabajo.

De la evaluación de los indicadores de nuestro procedimiento podemos señalar que es responsabilidad del laboratorio asegurarse que la información se reciba correctamente, por lo que un simple sistema de repetición de la información recibida (read-back) reduce potencialmente el riesgo de error19,23. Indicar al clínico que repita la información supone un esfuerzo, pero también nos encontramos que muchas veces por seguridad se tiene la necesidad de hacerlo. La JCAHO indica, además, que se debe definir un tiempo de comunicación aceptable21. Este enfoque es compartido por modelos propios de acreditación impulsados por la Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía, a los que el hospital está adherido.

Los análisis urgentes se comunican más rápido (12 minutos) que los de rutina (31 minutos). En estos acontecen varias circunstancias: al técnico especialista de laboratorio (TEL) se le olvida avisarnos; la validación facultativa precisa de datos demográficos, no siempre disponibles en el SIL desde primera hora; la localización de los facultativos solicitantes de atención primaria es más costosa. Todos estos impedimentos provocan que el proceso se retrase.

La documentación de valores críticos no informados (en nuestro caso, 3 por no localizar al médico y 3 por error del laboratorio) debe usarse en el laboratorio como punto de partida para desarrollar futuras estrategias de mejora en la comunicación de los mismos, siendo esta una de las causas de aparición de efectos adversos, aunque en nuestro caso no se han producido6,13,19,21,22.

En ocasiones se ha realizado el aviso, aunque no estaba indicado en el procedimiento, bien porque se ha considerado que supone un beneficio para el paciente, bien por equivocación;

estos casos de aviso fueron por elevación de bilirrubina total en el adulto o comunicación de resultados ya avisados al facultativo.

De la evaluación de los indicadores de la gestión de la comunicación se puede concluir que los clínicos tienen en alta consideración nuestros avisos, como refleja que, en más de un 65% de los casos, estos son recogidos en la historia y promueven o aceleran cambios en el tratamiento del paciente, siendo este uno de los objetivos de nuestro procedimiento. De los pacientes extrahospitalarios, se deriva a urgencias del hospital al 7,2%, lo que ha supuesto una actuación inmediata por parte del clínico gracias al aviso del laboratorio.

Se demuestra, además, un alto grado de confianza en los resultados remitidos desde el laboratorio; esto es debido a que únicamente se repite el análisis para confirmar este resultado en el mismo día en un 6,5% de los pacientes. Así, disponer de un procedimiento de comunicación de valores críticos consigue una mejora en la seguridad del paciente ya que en algunos casos incrementa el proceso diagnóstico, o bien provoca cambios rápidos en el enfoque terapéutico del paciente.

Por ello, nos ha resultado muy ventajoso actuar de manera coordinada con los facultativos de nuestro centro. Así, el procedimiento de comunicación de valores críticos puede considerarse tanto un indicador de la eficacia clínica como de la eficiencia logística del laboratorio20.

En los casos de valores críticos ya comunicados, si bien suponen una pequeña proporción del total, entendemos que la reiteración de avisos puede producir saturación de información en el clínico y generar «ruido de fondo» que disminuya la alerta en el mismo.

Como estrategias futuras de mejora de la comunicación de valores críticos, se realizarán reuniones periódicas y sistemáticas con los responsables del centro y de atención primaria para definir interlocutores en cada área, se revisarán los teléfonos de contacto y se discutirán y consensuarán soluciones a las incidencias encontradas. Se solicitará a atención primaria acceso a sus sistemas de información con el fin de poder evaluar la implantación del procedimiento. Para corregir los errores en el laboratorio y acortar el tiempo de demora en los análisis de rutina se realizarán revisiones periódicas del procedimiento y formación continuada individualizada a los TEL.

Finalmente, destacar que estas iniciativas generan una cultura de seguridad para el paciente y los profesionales sanitarios, creando sinergias beneficiosas en toda la organización4,9,13. La comunicación es una parte vital del trabajo en equipo, siendo ambos elementos esenciales en la seguridad del paciente7,25–28. Se logran mejoras en los sistemas de información, se protocolizan las decisiones sanitarias, se disminuye la variabilidad en la práctica médica, se evita la descoordinación en el proceso asistencial y los retrasos diagnósticos en pacientes graves, ofreciendo una gran oportunidad a los

facultativos del laboratorio clínico para hacer más visible su importancia en el papel asistencial del cuidado del paciente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. Institute of Medicine Committee on Quality of Healthcare in America. To Err is Human: Building a Safer Health System. Washington, DC: National Academy Press; 1999.

2. Plebani M. Exploring the iceberg of errors in laboratory medicine. Clin Chim Acta. 2009;404:16–23.

3. 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. Preliminary data from the IFCC Working Group Project ''Laboratory Errors and Patient Safety''. Clin Chem Lab Med. 2011;49:835–44.

4. Lundberg GD. When to panic over abnormal values. MLO Med Lab Obs. 1972;4:47–54.

5. Organización Mundial de la Salud. Marco Conceptual de la Clasificación Internacional para la Seguridad del Paciente. Versión 1.1. Informe Técnico Definitivo [Internet]. Ginebra: OMS; 2009 [actualizado 2011; consultado 11 Nov 2011]. Disponible en: http://www.who.int/patientsafety/implementation/icps/icps_ full_report_es.pdf

6. Casalino LP, Dunham D, Chin MH, Bielang R, Kistner EO, Karrison TG, et al. Frequency of failure to inform patients of clinically significant test results. Arch Intern Med. 2009;169:1123–9.

7. D'Agincourt-Canning LG, Kissoon N, Singal M, Pitfield AF. Culture, communication and safety: lessons from the airline industry. Indian J Pediatr. 2011;78: 703–8.

8. Wagar EA, Stankovic AK, Wilkinson DS, Walsh M, Souers RJ. Assessment monitoring of laboratory critical values: a College of American Pathologists Q-Tracks study of 180 institutions. Arch Pathol Lab Med. 2007;131:44–9.

9. 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.

10. López Pelayo I, Romero de Castilla y Gil RJ, Fernández Suárez A, Arroyo Jiménez MA, García Rubio I, Vicente Rueda A. Implantación y evaluación de un procedimiento de comunicación de resultados críticos. Rev Lab Clin. 2010;3 (Espec Congr):294–5.

11. López Pelayo I, Romero de Castilla y Gil RJ, Fernández Suárez A, Arroyo Jiménez MA, García Rubio I, Vicente Rueda A. Implantación y evaluación de un procedimiento de comunicación de valores críticos. Rev Lab Clin. 2011;4:145–52.

12. Empresa Pública Hospital Alto Guadalquivir Memoria 2009. Andújar: Empresa Pública Hospital Alto Guadalquivir; 2010.

13. 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;126:663–9.

14. Kost GJ. Table of critical limits. MLO Med Lab Obs. 2004;36(13 Suppl):6–7.

15. Piva E, Plebani M. Interpretative reports and critical values. Clin Chim Acta. 2009;404:52–8.

16. 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.

17. Medical laboratories: particular requirements for quality and competence. ISO 15189:2007. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization; 2007. p. 40.

18. Hanna D, Griswold P, Leape LL, Bates DW. Communicating critical test results: safe practice recommendations. Jt Comm J Qual Patient Saf. 2005;31:68–80.

19. 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.

20. 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;125: 758–64.

21. The Joint Commission. Accreditation program: Laboratory National Patient Safety Goals [s.l.]: Joint Commission; 2011 [actualizado 1 Jul 2011; consultado 14 Nov 2011]. Disponible en: http://www.jointcommission.org/lab_2011_npsgs/

22. College of American Pathologists (CAP). Commission on Laboratory Accreditation [sede Web]. Northfield, IL: College of American Pathologists; 1996 [actualizado 2011; consultado 14 Nov 2011]. Disponible en: http://www.cap.org/ apps/cap.portal

23. Barenfanger J, Sautter RL, Lang DL, Collins SM, Hacek DM, Peterson LR. Improving patient safety by repeating (read-back) telephone reports of critical information. Am J Clin Pathol. 2004;121:801–3.

24. López Pelayo I, Fernández Suárez A, Vicente Rueda A, Arroyo Jiménez MA, García Rubio I. Repercusión clínica de la comunicación de valores críticos en pacientes no hospitalizados. Rev Lab Clin. 2011;4 (Espec Congr):374.

25. Golemboski K. Improving patient safety: lessons from other disciplines. Clin Lab Sci. 2011;24:114–9.

26. Dintzis SM, Stetsenko GY, Sitlani CM, Gronowski AM, Astion ML, Gallagher TH. Communicating pathology and laboratory errors. Am J Clin Pathol. 2011;135: 760–5.

27. Otto CN. Patient safety and the medical laboratory using the IOM aims. Clin Lab Sci. 2011;24:108–13.

28. Barth JH. Clinical quality indicators in laboratory medicine: a survey of current practice in the UK. Ann Clin Biochem. 2011;48:238–40.

Tablas y figuras

Tabla 1

Tabla 1
Análisis de posición estratégica (DAFO) para la implementación de un sistema de comunicación de valores críticos en el Hospital de Montilla

Debilidades (peso relativo 8) Sobrecarga de trabajo del personal del laboratorio (peso relativo 4) Creencia por parte del personal técnico de que este procedimiento únicamente es para beneficio académico del facultativo (peso relativo 4)	**Amenazas** (peso relativo 10) Personal facultativo solicitante descontento por exceso de información (peso relativo 3) Incapacidad de interpretación de la información emitida (peso relativo 3) Negarse a realizar la repetición de la información *(read-back)* (peso relativo 4)
Fortalezas (peso relativo 10) Personal técnico y facultativo del laboratorio motivado para implantar y realizar acciones que mejoren la seguridad del paciente (peso relativo 5) Ausencia de necesidad de ninguna inversión en recursos económicos ni humanos (peso relativo 5)	**Oportunidades** (peso relativo 14) Mayor satisfacción del clínico ya que gracias al aviso se pueden instaurar medidas inmediatas en caso necesario (peso relativo 3) Se generan sinergias beneficiosas en toda la organización con un objetivo común: el paciente (peso relativo 4) Se logran mejoras en los sistemas de información y se evita la descoordinación del proceso asistencial (peso relativo 4) Se acelera el proceso diagnóstico o cambios rápidos en el tratamiento del paciente (peso relativo 4) Respaldo e implicación de todo el personal del centro (peso relativo 3)

Tabla 2

Tabla 2
Catálogo de valores críticos en pruebas de análisis clínicos

	Unidades	Límites críticos	
		Consultas externas y atención primaria	Urgencias y hospitalización
Bioquímica			
Glucosa	mg/dl	< 45 y > 400	< 45 y > 450
	mmol/l	< 2,5 y > 22,2	< 2,5 y > 25,0
Recién nacidos	mg/dl	< 30 y > 325	< 30 y > 325
	mmol/l	< 1,67 y > 18,06	< 1,67 y > 18,06
Bilirrubina neonatal (≤ 1 mes)	mg/dl	> 15	> 15
	µmol/l	> 257	> 257
Sodio	mEq/l	< 120 y > 160	< 120 y > 160
	mmol/l	< 120 y > 160	< 120 y > 160
Potasio	mEq/l	< 2,8 y > 6,3	< 2,6 y > 6,5
	mmol/l	< 2,8 y > 6,3	< 2,6 y > 6,5
Recién nacidos	mEq/l	< 2,6 y > 7,8	< 2,6 y > 7,8
	mmol/l	< 2,6 y > 7,8	< 2,6 y > 7,8
Cloro	mEq/l	< 75 y > 125	< 75 y > 125
	mmol/l	< 75 y > 125	< 75 y > 125
Calcio total	mg/dl	< 6,6 y > 13,0	< 6,0 y > 13,0
	mmol/l	< 1,65 y > 3,25	< 1,65 y > 3,25
Fósforo	mg/dl	< 1 y > 9	< 1 y > 9
	mmol/l	< 0,32 y > 2,88	< 0,32 y > 2,88
Niños	mg/dl	> 12	> 12
	mmol/l	> 3,84	> 3,84
Urea	mg/dl	> 170	> 214
	mmol/l	> 61,2	> 77,0
Creatinina	mg/dl	> 5,0	> 7,4
	µmol/l	> 440	> 653
Amilasa	U/l	> 400	> 400
	U/l	> 400	> 400
Ácido úrico	mg/dl	> 13	> 13
	µmol/l	> 774	> 774
Digoxina	ng/ml	> 4	> 4
	nmol/l	> 5,1	> 5,1
Gasometría			
pH arterial		< 7,2 y > 7,6	< 7,2 y > 7,6
pCO_2 arterial	mmHg	< 20 y > 70	< 20 y > 70
Calcio iónico	mg/dl	-	< 3 y > 6
	mmol/l		< 0,75 y > 1,65

pCO_2 arterial: presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial.

Tabla 3

Tabla 3
Catálogo de valores críticos en pruebas de hematología

	Unidades	Límites críticos	
		Consultas externas y atención primaria	Urgencias y hospitalización
Hematimetría			
Hemoglobina			
Adultos/niños	g/l	< 66 y > 199	< 60 y > 199
	mmol/l	< 4,1 y > 12,4	< 3,7 y > 12,4
Recién nacidos	g/l	< 85 y > 230	< 85 y > 230
	mmol/l	< 5,3 y > 14,3	< 5,3 y > 14,3
Leucocitos			
Adultos/niños	/μl	< 1.500 y > 30.000	< 1.000 y > 50.000
	$\times 10^9$/l	< 1,5 y > 30	< 1 y > 50
Recién nacidos	/μl	< 5.000 y > 25.000	< 5.000 y > 25.000
	$\times 10^9$/l	< 5 y > 25	< 5 y > 25
Plaquetas			
Adultos/niños	$\times 10^3$/μl	< 50 y > 700	< 30 y > 999
	$\times 10^9$/l	< 50 y > 700	< 30 y > 999
Recién nacidos	$\times 10^3$/μl	< 100 y > 500	< 100 y > 500
	$\times 10^9$/l	< 100 y > 500	< 100 y > 500
Coagulación			
INR (adultos)		> 4,5	> 7,0
Tiempo Quick			
Adultos/niños	Segundos	> 45	> 45
Recién nacidos	Segundos	> 20	> 20
TTPA			
Adultos/niños	Segundos	> 60	> 80
Recién nacidos	Segundos	> 60	> 80
Fibrinógeno	mg/dl	< 100 y > 700	< 100 y > 700
	g/l	< 1 y > 7	< 1 y > 7
Otros			
Dímero-D		Positivo	-
Coombs directo		Positivo	Positivo
Coombs indirecto		Positivo	Positivo
Prueba cruzada		-	Positiva
Morfología celular			
Sospecha de crisis leucémica			
Sospecha de crisis aplásica			
Presencia de células falciformes			
Presencia de agentes de la malaria			

INR: ratio normalizada internacional; TTPA: tiempo de tromboplastina parcial activado.

Figura 1

Prioridad	Flujo de comunicación	Observaciones
Análisis urgentes	Tel* → Comprobación técnica y resultados anteriores → Solicitante	Si no se localiza al facultativo solicitante, sucesivamente avisar a: 1. Jefe de la guardia.
Análisis de consulta única o rutina (Facultativos Hospital)	Tel* → Comprobación técnica y resultados anteriores → Analista o Hematólogo → Solicitante	Si no se localiza al facultativo solicitante, sucesivamente avisar a: 1. Guardia de la especialidad. 2. Director línea de especialidad. 3. Jefe de la guardia.
Análisis de rutina (Facultativos de atención primaria)	Tel* → Comprobación técnica y resultados anteriores → Analista o Hematólogo → Facultativo de atención primaria	Si no se localiza al facultativo responsable, sucesivamente avisar a: 1. Facultativo sustituto en su caso. 2. Facultativo de guardia del centro de salud. 3. Director del centro de Salud. 4. Si resultado vital: policía local / guardia civil para remitir paciente al hospital.
Análisis de rutina (Facultativos otros hospitales)	Tel* → Comprobación técnica y resultados anteriores → Analista o Hematólogo → Facultativo de atención primaria	Los facultativos de otros centros no están codificados y no podemos conocerlos, por eso se avisa a su médico de familia. Se procede en caso de no localización igual que en si procediera de atención primaria.

*Tel: Técnico especialista de laboratorio.

Figura 1. Orden de las personas a avisar en la comunicación de valores críticos.

Figura 2

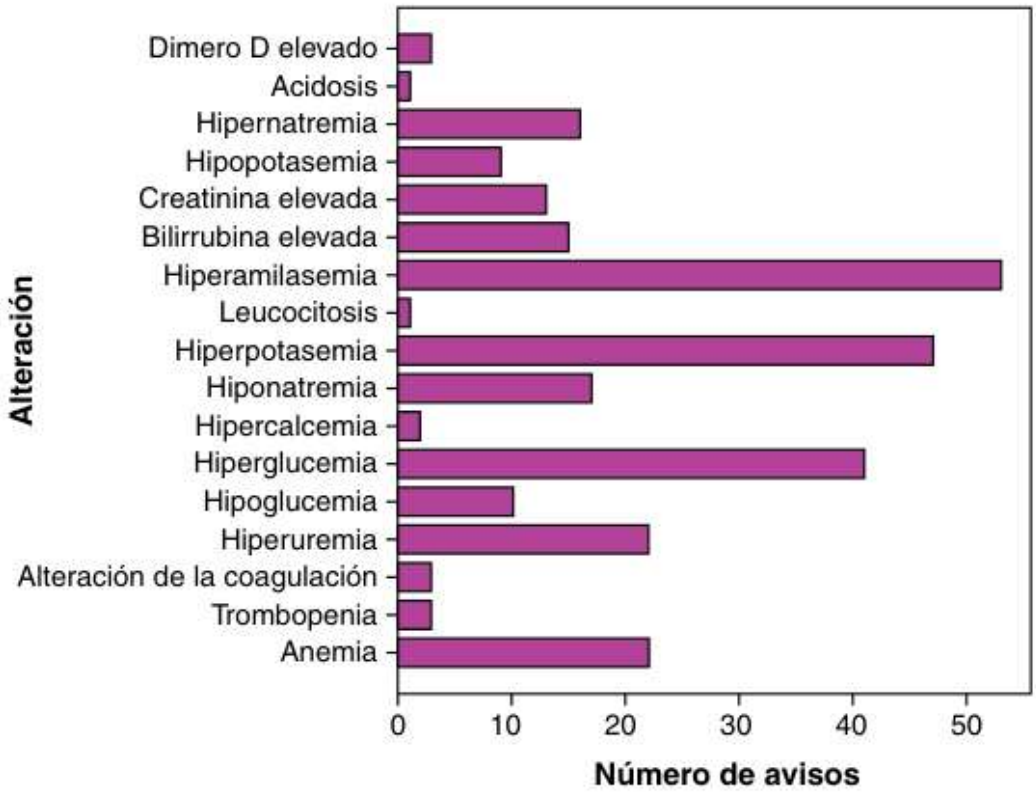


Figura 2. Avisos más frecuentes que han provocado cambios significativos en el tratamiento del paciente.