

Hiperpotasemia en urgencias. ¿Emergencia médica o error preanalítico?

Autores: Mínguez-Velasco, Víctor*,**; Martín Caballero, Fernando***; Capilla Díez, Marta****.

* Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico. Servicio de Análisis Clínicos. Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid, España.

** Médico General. Universidad de Valladolid, España.

***Médico Residente (R1) en Nefrología. Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid, España.

****Facultativo Especialista en Análisis Clínicos. Servicio de Análisis Clínicos. Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid, España.

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses y que el caso clínico está aprobado por el comité ético del Hospital.

Resumen:

La hiperpotasemia es una de las alteraciones electrolíticas más frecuentes y potencialmente más graves en nuestro medio, por lo que su detección temprana resulta fundamental para el inicio precoz de medidas terapéuticas. Se presenta el caso de una paciente de 68 años que acude al servicio de Urgencias hospitalarias por un cuadro de inestabilidad, vómitos y cefalea, cuya analítica inicial mostró una elevación de los niveles séricos de potasio no justificada por la clínica ni por su tratamiento habitual. Ante esta discordancia, se realizó un electrocardiograma que no evidenció signos sugestivos de hiperpotasemia, por lo que se contactó con el laboratorio de Urgencias, donde se informó de una interferencia en la muestra debida a contaminación por EDTA en un contenedor inadecuado. Las analíticas posteriores descartaron la hiperpotasemia, poniendo de manifiesto la importancia de la fase preanalítica, así como el valor de las pruebas complementarias que el personal de enfermería puede considerar en estas situaciones de urgencia.

Palabras clave: electrocardiograma, hiperpotasemia, ionograma preanalítica, venopunción.

Abstract:

Hyperkalemia is one of the most frequent and potentially most serious electrolyte disorders in clinical practice, making its early detection essential for the prompt initiation of therapeutic measures. We present the case of a 68-year-old patient who attended the Emergency Department with symptoms of instability, vomiting, and headache, whose initial laboratory results showed elevated serum potassium levels that were not explained by the clinical presentation or the patient's usual treatment. Given this discrepancy, an electrocardiogram was performed and did not reveal findings suggestive of hyperkalemia. The Emergency Laboratory was contacted and reported sample interference due to EDTA contamination caused by the use of an inappropriate container. Subsequent laboratory tests ruled out hyperkalemia, highlighting the importance of the preanalytical phase, as well as the value of complementary tests that nursing staff can consider in these emergency situations.

Keywords: electrocardiogram, hyperkalemia, ionogram, preanalytical, venipuncture.

Caso clínico

Se presenta el caso de una mujer de 68 años que acude al servicio de Urgencias por un cuadro de vómitos, inestabilidad y cefalea. Se realiza una analítica urgente en la que se objetiva una concentración de potasio de 39,3 mmol/L (valores de referencia [VR]: 3,5-5,1 mmol/L), determinada mediante potenciometría indirecta en el autoanalizador AU5800 (Beckman Coulter). El resto de los parámetros del ionograma se encontraban dentro del intervalo de referencia: cloro 108 mmol/L (VR: 101-109 mmol/L) y sodio

136 mmol/L (VR: 136-146 mmol/L).

Ante la sospecha de un posible error preanalítico relacionado con la extracción sanguínea, se decidió ampliar el estudio mediante la valoración de parámetros clínicos y analíticos complementarios para correlacionar el resultado obtenido:

- Confirmación de la potasemia mediante potenciometría directa en el gasómetro GEM Premier 5000 (Werfen). El resultado superó

los límites de detección del equipo, sin posibilidad de obtener una cuantificación exacta.

- Ampliación analítica con determinación de calcio plasmático: 6,14 mg/dL (VR: 8,8-10,6 mg/dL).
- Revisión del pH en la gasometría para valorar la presencia de acidemia que pudiera justificar la elevación del potasio plasmático. El pH obtenido fue de 7,5 (VR: 7,32-7,42), compatible con un estado de alcalosis.

- Revisión del electrocardiograma para identificar alteraciones en la onda P, el complejo QRS o la onda T compatibles con hiperpotasemia. No se objetivaron hallazgos electrocardiográficos sugestivos de alteración del sistema de conducción compatibles con los resultados analíticos (Figura 1).

Se realizó comparación con un ECG patológico correspondiente a un caso de hiperpotasemia real (Figura 2).



Figuras 1 y 2. Electrocardiograma sin alteraciones en el potasio vs electrocardiograma con hiperpotasemia.

Una vez notificada la incidencia al facultativo responsable de Urgencias, se remitió una nueva muestra en la que no se evidenciaron alteraciones analíticas en la potasemia, encontrándose dentro del intervalo de referencia. La paciente no presentó anomalías en el ionograma en controles analíticos posteriores.

Discusión

La determinación del ionograma en el servicio de Urgencias es fundamental para el diagnóstico y la valoración de la gravedad de numerosas patologías que cursan con trastornos electrolíticos, ya que tanto el déficit como el exceso de determinados iones pueden condicionar la necesidad de instaurar medidas terapéuticas urgentes y orientar la elección del tratamiento más adecuado para el paciente.

En el caso de la hiperpotasemia, esta puede producir alteraciones graves en la repolarización de la membrana celular, siendo el sistema cardiovascular el principal afectado y requiriendo, en muchas ocasiones, tratamiento médico inmediato. Por ello, la actuación desde el laboratorio clínico debe ser rápida, precisa y correctamente interpretada.

Aunque las causas de hiperpotasemia e hipopotasemia son diversas (Tabla 1), es importante recordar que la causa más frecuente de pseudohiperpotasemia es la hemólisis, dado que aproximadamente el 98% del potasio corporal total se localiza en el espacio intracelular (140 mmol/L), frente al 2% presente en el espacio extracelular (3,5-5 mmol/L) ². Esto explica cómo una hemólisis mínima puede producir un incremento significativo de la concentración

Hipopotasemia	Hiperpotasemia
Leucocitosis extrema	Muestra hemolizada
Alcalosis metabólica	Leucocitosis (<200.000/mm ³) /Trombocitosis (<500.000/mm ³)
Diarrea, vómitos, hipomagnesemia, cetoacidosis diabética	Insuficiencia renal aguda o crónica
Proliferación celular en leucemias, linfoma de Burkitt y durante el tratamiento de la anemia megaloblástica	Enfermedad de Addison
Sudoración profusa	Acidosis
Intoxicación por bario, tolueno, teofilina. Tratamiento de la intoxicación digitalica con anticuerpos antidigoxina	Intoxicación digitalica, beta-bloqueantes, succinilcolina, agonistas alfa-adrenérgicos, arginina, soluciones hipertónicas, inhibidores del enzima convertidor de angiotensina, antagonistas de los receptores de angiotensina, diuréticos ahorradores de potasio. Quemaduras, rabdomiólisis, lisis tumoral

Tabla 1. Etiología más frecuente de las alteraciones del potasio. Modificado de ¹

sérica o plasmática de potasio. Otras causas preanalíticas que pueden alterar la potasemia incluyen la elevación mantenida del brazo durante la extracción, la agitación excesiva del tubo o el transporte de la muestra mediante tubo neumático.

En la paciente presentada, se objetivó una concentración de potasio incompatible con la vida, lo que planteó una alta sospecha de error preanalítico e impidió su validación facultativa inicial. Aunque la determinación también se realizó mediante gasometría, debe tenerse en cuenta que estos equipos pueden contribuir a situaciones de pseudohiperpotasemia o pseudonormopotasemia, ya que no detectan hemólisis ni otras interferencias analíticas capaces de modificar la concentración real de potasio ³.

En este caso, el gasómetro no emitió resultado al superar el límite de medición del equipo, lo que reforzó la sospecha de que la muestra no se encontraba en condiciones adecuadas para su valoración. De forma complementaria, se amplió el estudio mediante la determinación de calcio sérico, observándose una hipocalcemia respecto al intervalo de referencia, hallazgo sugestivo de contaminación por EDTA.

Esta situación puede producirse por contaminación cruzada desde un tubo con EDTA (portador de potasio y quelante de calcio) hacia un contenedor de bioquímica con heparina de litio, o por un orden incorrecto en la secuencia de extracción. Aunque no fue posible identificar con exactitud el mecanismo de contaminación, la alteración analítica fue claramente compatible con una muestra artefactada. El autoanalizador no mostró incidencias técnicas ni errores de aspiración.

Es importante destacar que la fase preanalítica continúa siendo la etapa del proceso diagnóstico donde se concentra el mayor número de errores, principalmente por la manipulación manual durante la extracción y el manejo inicial de la muestra. En contraste, la fase analítica ha experimentado una mejora sustancial gracias a la automatización de los equipos y al desarrollo de los sistemas informáticos de control ⁴.

Por ello, resulta fundamental reforzar la correcta extracción venosa y el adecuado orden de llenado de los tubos, siguiendo las recomendaciones de la Federación Europea de Química Clínica y Medicina de Laboratorio (EFLM) (WG-PRE) y del Grupo de Trabajo Latinoamericano para la Fase Preanalítica (WG-PRE-LATAM) de la Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica (COLABIOCLI) ⁵:

1. Tubo para hemocultivo
2. Tubo de citrato,
3. Tubo sin anticoagulante o con activador de coágulo,
4. Tubo de heparina
5. Tubo de EDTA
6. Tubo con inhibidor de la glucólisis y
7. Otros.

Asimismo, estas sociedades recomiendan formación periódica, al menos cada tres años, para el personal responsable de las extracciones, así como la evaluación del nivel de conocimiento y la implantación de indicadores de calidad que permitan monitorizar la frecuencia de hemólisis, coagulación e incidencias preanalíticas. Aunque estas recomendaciones están ampliamente establecidas, la práctica diaria sigue evidenciando la persistencia de errores evitables en el procesamiento de muestras.

Conclusión

La correcta interpretación de la hiperpotasemia requiere integrar los hallazgos analíticos, clínicos y electrocardiográficos, siendo imprescindible descartar errores preanalíticos antes de instaurar medidas terapéuticas urgentes. A partir del caso presentado, se destacan los siguientes puntos clave:

- Reforzar la formación continuada del personal de enfermería responsable de la extracción sanguínea y de los técnicos del laboratorio de Urgencias encargados del procesamiento y validación técnica de las muestras, mediante programas formativos presenciales u online, con el respaldo de la dirección del hospital.
- Revisar y actualizar los protocolos de actuación ante la sospecha de resultados artefactados, con el fin de evitar repeticiones innecesarias de pruebas y reducir el sobre coste asociado al uso de autoanalizadores.
- Potenciar la utilización del electrocardiograma como herramienta complementaria por parte del personal de enfermería ante alteraciones de la potasemia, contribuyendo al apoyo diagnóstico precoz y a una mejor toma de decisiones clínicas.
- Considerar que hasta el 80% de las decisiones clínicas relevantes en la práctica asistencial se fundamentan en resultados de laboratorio, lo que resalta la necesidad de minimizar errores en todas las fases del proceso analítico mediante el uso de indicadores de calidad en el servicio ⁶.

El proceso de extracción sanguínea forma parte de las competencias esenciales del personal de enfermería, por lo que resulta fundamental que desde la formación de pregrado se establezcan bases sólidas sobre el manejo adecuado de las muestras, dada su repercusión directa sobre la calidad asistencial y la seguridad del paciente.

Bibliografía

1. De Sequera Ortiz P, Alcázar Arroyo R, Albalade Ramón M. Trastornos del Potasio. Hipopotasemia. Hiperpotasemia. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/383>
2. Zacchia M, Abategiovanni ML, Stratigis S, Capasso G. Potassium: From Physiology to Clinical Implications. *Kidney Dis (Basel)*. 2016 Jun;2(2):72-9. doi: 10.1159/000446268. Epub 2016 May 26. PMID: 27536695; PMCID: PMC4947686.
3. Soto AB, Sáez PO. Los errores en las pruebas de cabecera pueden resultar en falsos niveles de potasio. *Adv Lab Med*. 2022 Mar 1;3(2):147-52. Spanish. doi: 10.1515/almed-2022-0015. PMCID: PMC10197499.
4. San Miguel Hernández A, de la Fuente Alonso P, Garrote Adrados JA, Lobo Valentin R, Lurueña ML, Eiros Bouza JM. Minimización de errores preanalíticos y su repercusión en el control del laboratorio clínico. *Rev Lab Clin*. 2018 Jan 1;11(1):51-8.
5. Simundic AM, Bölenius K, Cadamuro J, Church S, Cornes MP, Van Dongen-Lases EC, et al. Joint EFLM-COLABIOCLI Recommendation for venous blood sampling. *Clin Chem Lab Med* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2023 Nov 12];56(12):2015-38. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30004902/>
6. Valero, V. P. (2011). El Laboratorio Clínico en el sistema asistencial. *Semerger: revista española de medicina de familia*, (3), 111-112.