

## Carcinoma testicular avanzado: diagnóstico y abordaje en urgencias a través de la ecografía clínica

### Advanced testicular carcinoma: a diagnostic approach based on clinical ultrasound in the emergency department

#### Sr. Editor:

La ecografía clínica en urgencias adquiere cada vez mayor importancia debido a la ausencia de radiación, la posibilidad de realizar un diagnóstico rápido y también exámenes seriados.

Exponemos el caso de un varón de 48 años, sin antecedentes de interés que acudió a urgencias con 3 motivos de consulta: presentar una masa en el testículo derecho de 8 meses de evolución, hemoptisis en el último mes y lumbalgia de 15 días.

A su llegada el paciente se encontraba hemodinámicamente estable. En la exploración física destacó una masa en el testículo derecho de 3 cm de diámetro, de consistencia pétreo sin adenopatías inguinales. La auscultación cardiopulmonar fue normal y el dolor a la palpación de musculatura paravertebral lumbar sin apofisalgias.

Se realizó ecografía testicular a pie de cama, donde se apreció una masa intratesticular, sólida, de 3 x 2 cm, heterogénea y con aumento de vascularización, compatible con malignidad en el 95% de los casos<sup>1</sup> (Figura 1).

Como estudios complementarios se solicitaron una analítica de sangre y una radiografía lumbar, ambas normales. En la radiografía tórax se apreció un patrón en suelta de globos (múltiples nódulos pulmonares bilaterales) (Figura 2).

El paciente ingresó para el estudio de la sospecha de tumor testicular diseminado. Se realizó una nueva ecografía testicular reglada donde se describieron los mismos hallazgos y una tomografía computarizada, en la que se apreciada una gran masa retroperitoneal indicativa de gran conglo-

merado adenopático, múltiples metástasis pulmonares con halo hemorrágico y una masa testicular derecha. Se realizó orquiectomía ipsilateral, que confirmó diagnóstico de coriocarcinoma.

El cáncer testicular representa el 1% de los tumores malignos en varones, siendo la neoplasia más frecuente en hombres entre los 15-35 años<sup>2</sup>. Los subtipos histológicos más frecuentes son los de células germinales (90-95% de los primarios)<sup>3</sup>, teniendo una excelente respuesta al tratamiento quimioterápico a pesar de encontrarse en estadios avanzados<sup>4</sup>.

#### Autores:

Isabel Andrés de Miguel<sup>1</sup>,  
Irene Aranz González<sup>1</sup>,  
Ruth Gómez Guerra<sup>1</sup>,  
Carlos Bibiano Guillén<sup>2</sup>

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid, España.

<sup>2</sup>Universidad Complutense de Madrid, España.

#### E-mail:

isabelandresdemiguel@gmail.com

#### Responsabilidades éticas:

Los autores han confirmado su autoría, la no existencia de financiación externa y el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes y, acuerdo de publicación y cesión de derechos a la Revista Española de Urgencias y Emergencias.

#### Editor responsable:

Guillermo Burillo-Putze.

#### DOI:

10.55633/s3me/REUE022.2024



Figura 1. Imagen de un corte en el eje mayor (plano longitudinal) del testículo derecho, donde se aprecia imagen de 2 x 3 cm, sólida, con bordes bien definidos y ecogenicidad heterogénea.

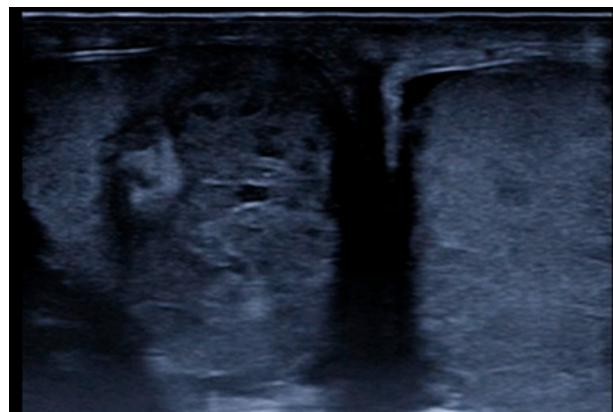
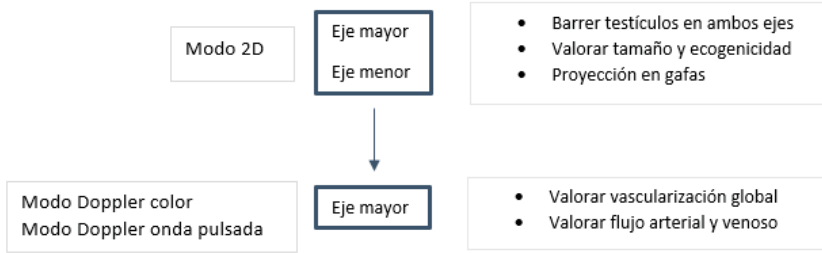
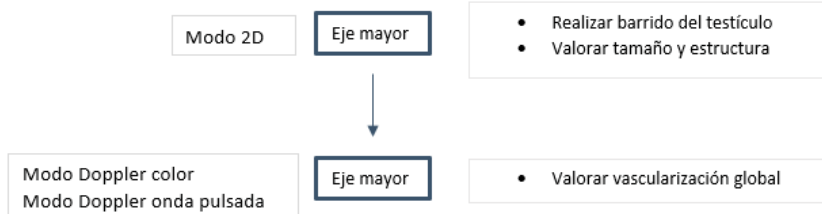


Figura 2. Proyección en gafas (corte en eje menor) donde se aprecia un testículo izquierdo de características normales y un testículo derecho con la imagen previamente descrita en la Figura 1.

### ECOGRAFÍA TESTICULAR



### ECOGRAFÍA EPIDIDIMARIA



**Figura 3.** Diagrama de flujo para la ecografía testicular y epididimaria. Elaboración propia.

La ecografía testicular se ha convertido en la técnica preferida para la evaluación de la patología testicular en urgencias dadas las presentaciones clínicas atípicas y en ocasiones la falta de espe-

cificidad del resto de pruebas complementarias. Es especialmente útil en las patologías que suponen un riesgo inmediato para la viabilidad testicular.

El estudio ecográfico debe realizar-

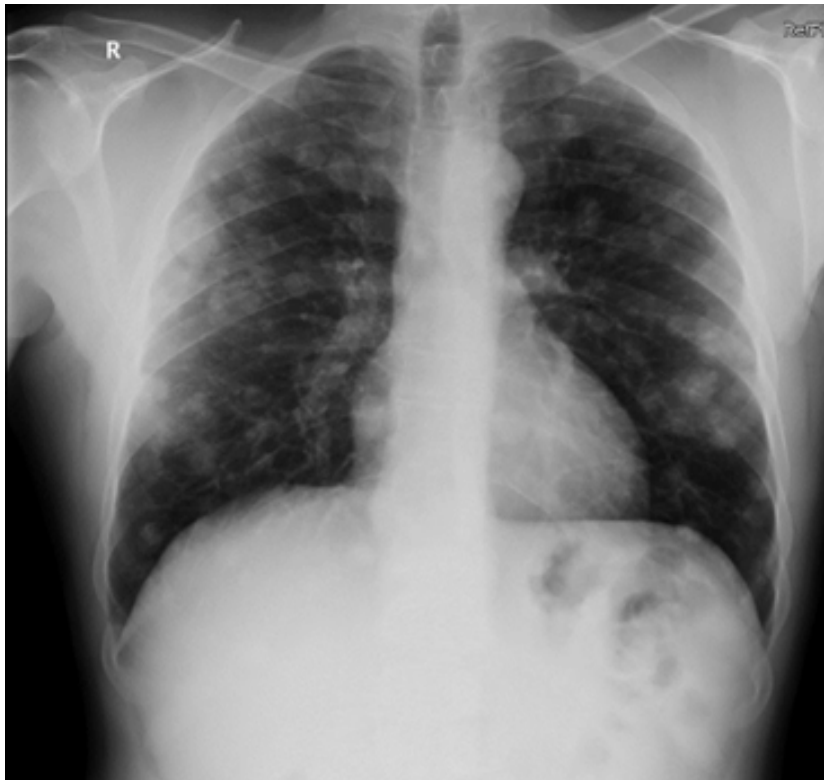
se con el paciente en decúbito supino, con las plantas de los pies juntas y las piernas separadas, colocando el pene hacia arriba. El estudio debe ser bilateral, valorando tanto los testículos como el epidídimo<sup>5</sup>, con una sonda de alta frecuencia.

Se propone un abordaje sistemático y sencillo, que se puede realizar en la práctica diaria (Figura 3). Comenzamos con el estudio de los testículos, primero visualizando en 2D el eje mayor y el menor, donde valoraremos el tamaño, la ecogenicidad y la proyección en gafas (permite comparar ambos testículos a la vez) (Figura 4). Los testículos se muestran como estructuras ovaladas, homogéneas y con márgenes redondos y lisos, de unos 4-5 cm de longitud y 2-3 cm de ancho. Posteriormente cambiaremos al Doppler de flujo en color y onda pulsada para valorar las estructuras vasculares. Para el estudio del epidídimo, nos centraremos en el eje mayor de los testículos, haciendo un primer abordaje en modo 2D y posteriormente un estudio Doppler. El epidídimo se encuentra situado en la cara posterolateral del testículo.

Remarcamos la utilidad de la ecografía clínica testicular en urgencias, dado que nos permite la aproximación clínica y/o el diagnóstico de patologías tiempo dependientes, sin producir radiación ni riesgos para el paciente<sup>4</sup>. Con una curva de aprendizaje relativamente rápida se puede obtener la máxima utilidad de esta técnica, por lo que consideramos interesante reforzar su aprendizaje por los especialistas de urgencias.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez Huertas C, Martín Mellado R, Milena Muñoz A, Valero Rosa IC, Jiménez Coronel V, Gutiérrez Gallardo M. Estudio ecográfico de los tumores testiculares [Internet]. Sociedad Española de Radiología Médica. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1921/965>
2. Rodríguez-Patrón Rodríguez R, Mayayo Dehesa T, Lennie Zuccarino A, Sanz Mayayo E, Arias Fúnez F, García Navas R. Ecografía testicular. Arch Esp Urol. 2006;59:441-54.
3. Sociedad Española de Oncología Médica. Cáncer de testículo. (Consultado 2 Octubre 2023). Disponible en: <https://seom.org/informacion-sobre-el-cancer/testiculo>
4. Soni NJ, Arntfield R, Kory P. Ecografía a pie de cama. Fundamentos de la ecografía clínica. 1a edición. España: Elsevier, Inc; 2016.
5. Alonso-Que HT, Castillo-Urbe L, Rivas-López A. Revisión de los patrones ecográficos de los tumores testiculares germinales más frecuentes. An Radiol Méx. 2018;17:189-205.



**Figura 4.** Radiografía de tórax en proyección postero anterior donde se aprecian múltiples nódulos pulmonares, de contornos definidos, sin calcificaciones y distribuidos en ambos campos pulmonares. Imagen compatible con patrón en suelta de globos.

**Autores:**

Santiago Nogué Xarau

**Filiación de los autores:**

Fundación Española de Toxicología Clínica

**Responsabilidades éticas:**

El autor ha confirmado su autoría, la no existencia de financiación externa y el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes y, acuerdo de publicación y cesión de derechos a la Revista Española de Urgencias y Emergencias.

**Editor responsable:**

Manuel Pardo Ríos.

**DOI:**

10.55633/s3me/REUE036.2024

**Autores:**

José Luis Roda García

**Filiación de los autores:**

Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas, Universidad de La Laguna, Tenerife, España.

**E-mail:**

jlroda@ull.edu.es

**Responsabilidades éticas:**

El autor ha confirmado su autoría, la no existencia de financiación externa y el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes y, acuerdo de publicación y cesión de derechos a la Revista Española de Urgencias y Emergencias.

**Editor responsable:**

Manuel Pardo Ríos.

**DOI:**

10.55633/s3me/REUE038.2024

## Dudas sobre el Procesamiento de Lenguaje Natural

### Doubts about natural language processing

**Sr. Editor:**

He leído con interés el artículo publicado en Rev Esp Urg Emerg sobre el procesamiento del lenguaje natural (PLN) en la revisión de la literatura científica de Calero-Sánchez et al.<sup>1</sup>. El objetivo que se plantea en el estudio es de un profundo calado, nada más y nada menos que hacer más simple y eficiente una búsqueda bibliográfica. Pero, después de una doble lectura del documento, el proceso para llevarla a cabo no parece tan sencillo. Quizás para un experto en ingeniería informática resulte simple, pero en la soledad de un investigador clínico, parece muy complicado el aplicar filtros y etiquetas a los documentos en busca de la evidencia científica. Herra-

mientas como NL-PEXPLO- RER, la CLEF eHealth Evaluation Lab o la Jupyter Notebooks están habitualmente fuera del alcance de nuestra comprensión, aunque quizás no sea necesario conocer su manejo desde que se dispone de ChatGPT, de Gemini o de Copilot<sup>2</sup>.

Otra cosa que no he acabado de entender del artículo es que el PLN puede generar automáticamente el resumen de un texto científico o de cientos de textos, pues en la mayoría de casos, los documentos científicos ya van con su *abstract*. Por ello, ¿que utilidad tiene pedirle a ChatGPT que te haga un resumen?

En la misma línea, ¿qué sentido tiene que un PLN te identifique conceptos, si estos documentos científicos tienen todos sus palabras clave?

Otra dificultad añadida: la propuesta de salvar las búsquedas de PubMed a un archivo con formato csv no forma parte de la práctica

habitual, de los clínicos. Y a partir de este archivo realizar un preprocesado y “tokenizar” y “lematizar” para purificar la búsqueda se percibe como poco viable.

Con todo ello, no pretendo quitarle valor al artículo mencionado<sup>1</sup>, ni generar polémica sobre el tema, pero sí poner de manifiesto las probables lagunas y dudas de los profesionales sanitarios sobre este tema y mi deseo de que para los lectores de la Rev Esp Urg Emerg, este documento pueda ser una referencia para futuros trabajos sobre los PLN.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Calero Sánchez M, González JC, Sánchez Berriel I, Burillo-Putze G, Roda García JL. El Procesamiento de Lenguaje Natural en la revisión de literatura científica. Rev Esp Urg Emerg. 2024;3:184-95.
2. Nogué-Xarau S, Amigó-Tadín M, Ríos-Guillermo J. Evaluación de los conocimientos de varios sistemas de inteligencia artificial sobre una subespecialidad de la medicina de urgencias y emergencias: la toxicología clínica. Rev Esp Urg Emerg. 2024;3:15-9.

## Procesamiento de Lenguaje Natural.

### Respuesta de los autores

### Natural language processing: authors' reply

**Sr. Editor:**

Tras los interesantes interrogantes que plantea Nogue en su carta, intentamos a continuación dar respuesta a sus comentarios<sup>1</sup>. Con respecto a las herramientas como NL-PEXPLO- RER, CLEF eHealth Evaluation Lab o Jupyter Notebooks, es cierto que algunas de

estas herramientas tienen determinadas complejidades que requieren de algún ingeniero informático cerca, pero también es cierto que los perfiles médicos y de otras disciplinas, cada vez están más acostumbrados al uso de herramientas que facilitan las tareas de limpieza y análisis de datos, entre otras. Con unas simples instrucciones se consiguen unos grandes resultados. Y, como bien indica, lo que se avecina con los modelos de la inteligencia artificial (IA) generativa, promete aún mucho más para facilitar la vida a los investi-

gadores. En concreto, respecto a las citadas en el artículo:

– la herramienta NLP-EX- PLO- RER se aporta a modo de ejemplo por tener objetivos afines a los de nuestro trabajo, aunque el campo de interés es el Procesamiento del Lenguaje Natural, aporta artículos relacionados con un término de búsqueda extrayendo de los artículos términos agrupados por tareas, datos en los que se basa y otros aspectos relevantes no disponibles en las palabras claves. Debe interpretarse como un ejemplo de la uti-

lidad de este tipo de herramientas y el interés que suscitan en diferentes campos de investigación.

– CLEF eHealth Evaluation es una página donde se proporcionan eventos, competiciones y marcos de evaluación en competiciones sobre tareas de procesamiento automático de textos biomédicos, que lleva vigente desde el año 2012. Esto pone de manifiesto el interés que suscitan estas herramientas también en el campo clínico.

– Jupyter Notebook es una herramienta que comienza a mostrarse como útil para la enseñanza e investigación en el ámbito biomédico<sup>2,3</sup>.

Algunos cursos sobre ello están disponibles en internet<sup>4-6</sup>.

Actualmente en Google Colabory está disponible con el asistente de IA de Google para la generación del código, lo que lo hace aún más útil en campos ajenos a la informática.

Con respecto a las dudas sobre la utilidad del resumen, con las propuestas del artículo, la IA generativa no solo puede ofrecer resúmenes, que como bien indica, ya están en los artículos. También se puede preguntar por diferentes elementos de los trabajos de investigación: sus métodos, qué datos usaron, de dónde se obtuvieron los datos, cuál es el resultado principal del artículo, comparar dos o más artí-

culos, solicitar preguntas del artículo, etc., etc.. Lo importante es que al trabajar con nuestro lenguaje cotidiano, las preguntas pueden ser lo que la imaginación y experiencia nos dicten.

Con respecto a las palabras clave de un artículo, éstas son un buen punto de partida para centrar el ámbito del trabajo. Los sistemas basados en el procesamiento natural nos permiten además obtener palabras semánticamente iguales y así realizar una exploración de otros artículos que en sus títulos tengan estas nuevas palabras derivadas de las palabras clave. Este proceso es automático, de forma que no tenemos que ir de uno en uno sino a través de sencillas llamadas a programas tipo WordNet, que se describen en el artículo<sup>7</sup>.

También con nuestro método se examinan las palabras “útiles” del título que no pocas veces no se ponen como palabras clave. De esta forma se cubre un mayor rango de palabras y sus equivalentes semánticamente.

Finalmente, con respecto a la forma de archivar las búsquedas obtenidas en PubMed, actualmente los formatos más utilizados en el tratamiento de datos por ordenador son CSV, XLS, TXT, JSON, etc. Es normal que si el lector no está familiarizado con este tipo de datos, tiene una tarea adicional antes

de empezar a trabajar con datos. Cuando ya se dispone de los datos en esos formatos, las funciones como “tokenizar”, “lematizar”, etc. se realizan tal como hemos indicado en el inicio de esta carta al editor. En cualquier caso agradecemos al Prof Nogué sus comentarios que, no sólo ayudan a mejorar la comprensión de nuestro artículo, si no que indica el interés que éste ha generado en los profesionales sanitarios. Este colectivo y los informáticos estamos siendo empujados a, indefectiblemente, entendernos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Nogue S. Dudas sobre el Procesamiento de Lenguaje Natural. Rev Esp Urg Emerg. 2024; 3:246.
2. Kumwicher P. Enhancing learning about epidemiological data analysis using R for graduate students in medical fields with Jupyter Notebook: Classroom action research. JMIR Medical Education. 2023;9:e47394.
3. Lenz S, Farhadyar K, Hess M, Binder H, Knaus, J. Encoding Medical Experiments in Jupyter Notebooks. En: Reference Module in Biomedical Sciences. Elsevier 2020. DOI:10.1016/B978-0-12-801238-3.11687-3.
4. <https://it.hms.harvard.edu/event/introduction-jupyter-notebooks>
5. <https://www.classcentral.com/course/youtube-learning-medical-statistics-with-python-and-jupyter-notebooks-91075>
6. <https://meded.ucsf.edu/events/jupyter-notebook-collection-data-exploration-no-more-silence>
7. Calero Sánchez M, González JC, Sánchez Berriel I, Burillo-Putze G, Roda García JL. El Procesamiento de Lenguaje Natural en la revisión de literatura científica. Rev Esp Urg Emerg. 2024;3:184-95.

### Autores:

Guillermo de Ulibarri Larumbe<sup>1</sup>, Alfonso Herrero Azpiazu<sup>1</sup>, Valle Molina Samper<sup>1</sup>, Miguel Ángel Pinillos Echeverría<sup>2</sup>.

### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitario de Navarra, Pamplona, España.

<sup>2</sup>Toxicología Clínica, Hospital Universitario de Navarra, Pamplona, España.

### E-mail:

gdeulibarri@gmail.com

### Responsabilidades éticas:

Los autores han confirmado su autoría, la no existencia de financiación externa y el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes y, acuerdo de publicación y cesión de derechos a la Revista Española de Urgencias y Emergencias.

### Editor responsable:

Guillermo Burillo-Putze.

### DOI:

10.55633/s3me/REUE020.2024

## Acidosis láctica fatal asociada a metformina con GAP osmolar elevado

### Fatal metformin-associated lactic acidosis with a high osmolar gap

#### Sr. Editor:

La acidosis láctica asociada a metformina (ALAM) es una complicación rara con una elevada tasa de mortalidad y que suele estar relacionada con algún factor predisponente que por sí solo genera un trastorno hi-

droelectrolítico<sup>1</sup>. Clínicamente se caracteriza por un cuadro agudo de tipo gastrointestinal acompañado de hiperventilación, somnolencia y coma. Análíticamente destaca el *anión gap* (AG) elevado, exceso de bases y la hiperlactacidemia (valor pronóstico), aunque la hiperpotasemia secundaria es la complicación más grave<sup>2,3</sup>. El tratamiento definitivo consiste en la depuración del fármaco a través de técnicas de hemodiálisis<sup>4</sup>.

La osmolalidad u osmolalidad sérica se define como la concentración de soluto

en el compartimento intravascular respecto del extravascular. De ella depende la tonicidad (u osmolaridad sanguínea efectiva) mediante la cual se desplaza agua de un compartimento a otro mediante el mecanismo de ósmosis. El aumento de la osmolaridad afecta a todo el organismo, aunque de manera especial al cerebro, pudiendo producir convulsiones y muerte. Solutos exógenos como alcoholes tóxicos, urea o acetonas son capaces de influir en este intercambio y alterar la tonicidad<sup>5</sup>.

Presentamos un caso con sospecha diagnóstica de ALAM, acompañado de cifras de osmolaridad sérica y *osmol gap* (OG) inusualmente elevados, que no se explicaba en ausencia de otros tóxicos típicos.

Varón de 61 años con antecedentes de hipertensión arterial, hiperlipidemia, diabetes mellitus-2 con nefropatía y neuropatía asociada y cardiopatía isquémica. Exfumador desde hacía 7 años y consumo enólico habitual. En tratamiento con enalapril (20 mg/día), rosuvastatina (40 mg/día), metformina (1.700 mg/día), sitagliptina (100 mg/día) y ácido acetilsalicílico (100 mg/día). Un mes antes había sido atendido en el servicio de urgencias hospitalario (SUH) por una intoxicación etílica aguda.

Traído al SUH en ambulancia convencional tras sufrir un síncope en domicilio en el contexto de un cuadro de gastroenteritis de 24 horas de evolución. A su llegada presentaba una tensión arterial de 90/60 mmHg, frecuencia cardíaca de 130 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 25 respiraciones por minuto, temperatura axilar de 35,5°C y una saturación de oxígeno por pulsioximetría de 97% con aire ambiente. En la exploración física destacaba palidez de piel y mucosas, un bajo nivel de conciencia con tendencia a la somnolencia, un patrón respiratorio tipo Kussmaul con fetor cetósico y una palpación abdominal dolorosa de manera difusa. La auscultación cardiopulmonar fue normal.

La gasometría venosa a su llegada arrojó valores de pH 6,6 (7,35-7,45), bicarbonato 4,1 mmol/L (20-26), sodio: 142,1 mmol/L (135-145), potasio: 6,57 mmol/L (3,6-4,8), cloruro: 103

mmol/L (95-105), glucosa: 212 mg/dL (70-100), lactato: 20,85 mmol/L (0,5-2,2) (método enzimático amperométrico), AG: 39 mmol/L (8-16). Cuerpos cetónicos 4,9 mmol/L (0,6-1). En la analítica de sangre se objetivó una marcada leucocitosis con desviación izquierda, un fracaso renal agudo con creatinina de 3,3 mg/dl (0,72-1,25), nitrógeno ureico 32,2 mg/dl (6-20), creatinina cinasa b: 552 U/L (30-200) y osmolaridad muy alta: 823 mOsmol/kg (275-295) con un OG calculado de 494 mOsmol/L. La hemoglobina y la coagulación fueron normales. Etanolemia en sangre y tóxicos en orina (drogas detectables medidas mediante técnica cualitativa por inmunocromatografía) fueron negativos. Se completó con una radiografía de tórax y un electrocardiograma, ambos sin alteraciones. Se inició de manera precoz tratamiento para corregir la acidosis e hiperpotasemia con terapia endovenosa de bicarbonato, fluidoterapia, gluconato cálcico, glucosa con insulina y salbutamol nebulizado. Además, ante el rápido deterioro del paciente se aplicaron medidas de soporte vital avanzado con aislamiento de vía aérea con tubo endotraqueal y administración de noradrenalina (0,5 µg/kg/min). La escasa mejoría clínica y la ineffectividad de las medidas aplicadas conllevaron la brusca aparición de complicaciones, incluyendo varios episodios de disociación electromecánica con parada cardiorrespiratoria, falleciendo el paciente a las 5 horas desde su admisión a urgencias. A los pocos días, se recibieron del laboratorio de referencia (técnica cromatografía de gases en suero) los resultados de los análisis toxicológicos para metanol, etilenglicol y metformina (muestra extraída al final de la asistencia al paciente), detectándose únicamente metformina, con un valor de 52 mg/L (valores tóxicos > 5 mg/L). Se desestimó necropsia clínica por rechazo de la familia.

El abordaje de un paciente con ALAM debe de ser inmediato dada la alta mortalidad que conlleva. Un lactato elevado asociado a una acidosis metabólica con AG aumentado debe de ponernos sobre aviso en el contexto clínico de un paciente diabético.

Además, la presencia de una hiperosmolaridad sérica resulta un dato de mal pronóstico que hace preciso descartar la presencia de solutos exógenos, lo que unido a la insuficiencia renal indica realizar una intervención precoz con depuración extrarrenal.

En el caso presentado, la posibilidad de presentar otros tóxicos, unida a valores inusualmente elevados de OG, fueron limitaciones a la hora de adoptar un tratamiento definitivo, dada gravedad inicial con la que llegó el paciente. A pesar de que se siguieron todas las recomendaciones de soporte vital iniciales (protección de la vía aérea, reposición de líquidos, corrección de las alteraciones electrolíticas, fármacos vasoactivos) el paciente evolucionó rápidamente a una situación de fracaso multiorgánico con imposibilidad para la hemodiálisis, que hubiera disminuido el lactato, mejorando la acidosis y los niveles tan elevados de metformina<sup>2,4,6,7</sup>.

Revisando la literatura científica, existen pocos casos descritos de ALAM con AG y OG tan elevado similares al presentado, en ausencia de otras sustancias<sup>5,8</sup>. En todos ellos se confirma la presencia de un tóxico típico, pero muy pocos hablan de la sola presencia de metformina como causa única<sup>1,9</sup>. La primera sospecha que tuvimos fue la de una cetoacidosis diabética y alcohólica dados los antecedentes personales (consumo enólico frecuente, toma de sitagliptina) unido a los datos analíticos (cetosis de 4,9 mg/dl). A pesar de que la etanolemia fue negativa y la glucemia menor de 250 mg/dl, ello no descarta los diagnósticos de cetoacidosis<sup>10,11</sup>. Por lo general, estas entidades conducen a una brecha osmolar  $\leq 15-20$  mOsm/L<sup>5</sup>. Concentraciones tan elevadas de osmolaridad sérica y OG (> 100 mOsm/L) nos hicieron considerar la acumulación de otras sustancias tóxicas como alcoholes (etanol, metanol, etilenglicol) y nos llevaron a plantearnos un diagnóstico diferencial mayor<sup>5,8,9,12-14</sup>. Factores como la insuficiencia renal crónica, acidosis láctica grave y la situación de *shock* también contribuyeron a ello<sup>15</sup>.

Hipótesis como la presencia de otros alcoholes tóxicos no medibles de forma habitual (isopropanol, propilengli-

col, dietilenglicol etc.) o un error en la muestra también habrían de considerarse, a pesar de no haber indicios de sospecha. Por todo ello, a pesar de lo inusual de este caso, donde la sola presencia de metformina generó semejante brecha osmolar, consideramos importante advertir este hecho (a falta de más estudios), además de recordar la utilidad de la medición de la osmolaridad sérica como pista para el diagnóstico de muchas situaciones potencialmente mortales que pueden presentarse en el SUH.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Macías-Robles MD, Maciá-Bobes C, Yano-Escudero R, Fernández-Diéguez O, Álvarez-Leque O. Acidosis láctica por metformina desencadenada por una insuficiencia renal aguda. *An Sist Sanit Navar.* 2011;34:115-8.
2. Seidowsky A, Nseir S, Houdret N, Fourrier F. Metformin-associated lactic acidosis: a prognostic and therapeutic study. *Crit Care Med.* 2009;37:2191-6.
3. Ortega Carnicer J, Ambrós Checa A, Martín Rodríguez C, Ruiz Lorenzo F, Portilla Botelho M, Gómez Grande L. Sobredosis de metformina secundaria a insuficiencia renal aguda. A propósito de 6 observaciones. *Med Intensiva.* 2007;31:521-5.
4. Calello DP, Liu KD, Wiegand TJ, Roberts DM, Lavergne V, Gosselin S, et al. Extracorporeal Treatment for Metformin Poisoning: Systematic Review and Recommendations From the Extracorporeal Treatments in Poisoning Workgroup. *Crit Care Med.* 2015;43:1716-30.
5. Liamis G, Filippatos TD, Lontos A, Elisaf MS. Serum osmolal gap in clinical practice: usefulness and limitations. Vol. 129, *Postgraduate Medicine.* Taylor and Francis Inc.; 2017. p. 456-9.
6. Nogué S. *Toxicología Clínica.* 1st ed. Toxicología Clínica. Elsevier; 2019. 401 p.
7. Dixon A, Shea T, Wang GS, DeMasellis G, Blanchette E. A toxic ingestion with an elevated osmolal gap: Answers. *Pediatric Nephrology.* 2023;38:399-401.
8. Büyükkaragöz B, Bakkaloglu SA. Serum osmolality and hyperosmolar states. Vol. 38, *Pediatric Nephrology.* Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2023. p. 1013-25.
9. Almaghamsi AM, Yeung CK. Osmolal gap in alcoholic ketoacidosis. *Clin Nephrol.* 1997; 48:52-3.
10. Modi A, Agrawal A, Morgan F. Euglycemic Diabetic Ketoacidosis: A Review. *Curr Diabetes Rev.* 2017;13:315-21.
11. Duffens K, Marx JA. Alcoholic ketoacidosis—A review. *J Emerg Med.* 1987;5:399-406.
12. Höjer J. Severe metabolic acidosis in the alcoholic: Differential diagnosis and management. *Hum Exp Toxicol.* 1996;15:482-8.
13. Schelling JR, Howard RL, Winter SD, Linas SL. Increased osmolal gap in alcoholic ketoacidosis and lactic acidosis. *Ann Intern Med.* 1990;113:580-2.
14. Kraut JA, Xing SX. Approach to the evaluation of a patient with an increased serum osmolal gap and high-anion-gap metabolic acidosis. *Am J Kidney Dis.* 2011;58:480-4.
15. Liamis G, Filippatos TD, Lontos A, Elisaf MS. Serum osmolal gap in clinical practice: usefulness and limitations. *Postgrad Med.* 2017;129:456-9.