TRABAJO FIN DE GRADO MEDICINA

INTOXICACIÓN DIGITÁLICA: PERFIL DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE GETAFE DESDE 2018-2025

Nombre del Alumno: Vicente Javier Ramírez Sarmiento

Servicio del Tutor: Cardiología

Nombre del Tutor Clínico: Dr. Jesús Ángel Perea Egido

Nombre del Tutor Metodológico: Iria De la Osa Subtil

Hospital: Hospital Universitario de Getafe

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría exponer mi mayor agradecimiento a mi tutor clínico, el Dr. Jesús Perea Egido y a todo el servicio de Cardiología del Hospital de Getafe por su gran apoyo, orientación y consejo a la hora de llevar a cabo este trabajo, así como la ayuda que me han proporcionado en todo momento para que este trabajo pudiera salir adelante. También darle las gracias a mi tutora metodológica Iria de la Osa, ya que, sin la ayuda, conocimientos y experiencia clínica e investigadora de ellos, este trabajo no hubiera sido posible.

Quiero darle las gracias a todos mis amigos que me han acompañado durante este largo camino, tanto a los que han estado conmigo desde el primer día como a los que han ido sumándose a lo largo de estos años. Gracias por ser como sois y sé que siempre estaréis ahí cuando lo necesite. Sois un pilar fundamental en mi vida y gracias a vosotros tengo anécdotas y recuerdos que no voy a olvidar nunca. Bueno… y lo que nos queda…

También dar las gracias a toda mi familia, por su continuo apoyo y confianza y, sobre todo, por estar en los momentos más difíciles. Sois los mejores.

Y, por último, tengo que dar las gracias a las dos personas más importantes y que, sin ellos, nada de esto hubiera sido posible: mi padre y mi abuela

A mi padre, no tengo palabras suficientes para agradecerte el esfuerzo y la confianza que has puesto en mí, incluso en momentos donde no había motivos para confiar. Siempre has estado ahí y, tanto tu como yo sabemos lo que ha costado llegar hasta el final. Todo esto es gracias a ti. Ojalá poder devolverte en algún momento todo lo que has hecho por mí. Te quiero.

Y a mi abuela, uno de los motores principales de mi vida. Tu sueño siempre ha sido verme de médico antes de irte y sé que lo has sufrido como la que más, así que no puedo estar más feliz de saber que lo he cumplido. Esto va por ti abuela.

Tente

Índice

Contenido

1. RESUMEN 4
2. INTRODUCCIÓN 6
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS 8
4. METODOLOGÍA 9
5. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES 13
6. RESULTADOS 13
7. DISCUSIÓN 18
8. CONCLUSIONES 22
9. BIBLIOGRAFÍA 23
10. ANEXOS 25

ANEXO 3: RESOLUCIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA 27

1. RESUMEN

Introducción: La intoxicación digitálica continúa siendo una entidad clínica relevante, sobre todo en población anciana, en la que factores como la función renal, la polimedicación y las enfermedades intercurrentes pueden favorecer su aparición. La hiperpotasemia es un hallazgo característico en este contexto y se ha relacionado con la gravedad del cuadro.

Objetivo: Analizar los niveles séricos de potasio en pacientes con intoxicación digitálica y su relación con la función renal, así como describir las características clínicas asociadas.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, incluyendo pacientes diagnosticados de intoxicación digitálica en el Hospital Universitario de Getafe entre 2018 y 2025. Se recogieron variables sociodemográficas, analíticas y clínicas.

Resultados: Se incluyeron 93 pacientes, con una edad media de 83,0 ± 7,8 años, predominando el sexo femenino (72,0%). La prevalencia de hiperpotasemia fue del 20,4%. Se observó una asociación significativa entre la hiperpotasemia y el deterioro de la función renal. Asimismo, se evidenció una correlación negativa moderada entre el filtrado glomerular y los niveles de potasio ($r = -0,504$; $p < 0,001$). El análisis de regresión lineal mostró una asociación significativa entre el filtrado glomerular y los niveles de potasio ($\beta = -0,021$; IC 95%: −0,028 a −0,013; $p < 0,001$). En el análisis multivariado, el filtrado glomerular se mantuvo como predictor independiente de los niveles de potasio ($\beta = -0,022$; IC 95%: −0,030 a −0,015; $p < 0,001$), tras ajustar por edad, sexo, enfermedad intercurrente y fármacos de nuevo inicio. No se observaron asociaciones significativas entre los niveles de potasio y la edad o las variables farmacológicas.

Conclusiones: La hiperpotasemia en el contexto de la intoxicación digitálica se asocia de forma significativa con el deterioro de la función renal. Estos hallazgos refuerzan la importancia de la monitorización del potasio y de la función renal en pacientes en tratamiento con digoxina, especialmente en población anciana.

Palabras clave: Intoxicación digitálica; Digoxina; Hiperpotasemia; Función renal; Filtrado glomerular; Paciente anciano

ABSTRACT

Introduction: Digoxin toxicity remains a clinically relevant condition, particularly in elderly patients, in whom factors such as impaired renal function, polypharmacy, and intercurrent illnesses may contribute to its development. Hyperkalemia is a characteristic finding in this context and has been associated with the severity of the clinical presentation.

Objective: To analyze serum potassium levels in patients with digoxin toxicity and their relationship with renal function, as well as to describe associated clinical characteristics.

Methods: An observational, descriptive, cross-sectional, and retrospective study was conducted, including patients diagnosed with digoxin toxicity at Hospital Universitario de Getafe between 2018 and 2025. Sociodemographic, clinical, and laboratory variables were collected. Descriptive and bivariate analyses were performed using Jamovi statistical software.

Results A total of 93 patients were included, with a mean age of 83.0 ± 7.8 years, predominantly female (72.0%). The prevalence of hyperkalemia was 20.4%. A significant association was observed between hyperkalemia and renal function impairment. A moderate negative correlation was found between estimated glomerular filtration rate (eGFR) and serum potassium levels ($r = -0.504$; $p < 0.001$). Linear regression analysis showed a significant inverse association between eGFR and potassium levels ($\beta = -0.021$; 95% CI: −0.028 to −0.013; $p < 0.001$). In the multivariate model, eGFR remained an independent predictor of potassium levels ($\beta = -0.022$; 95% CI: −0.030 to −0.015; $p < 0.001$), after adjusting for age, sex, intercurrent illness, and newly initiated medications. No significant associations were observed between potassium levels and age or pharmacological variables

Conclusions: Hyperkalemia in the context of digoxin toxicity is significantly associated with renal impairment. These findings highlight the importance of monitoring potassium levels and renal function in patients receiving digoxin, particularly in the elderly population.

Keywords: Digoxin toxicity; Digoxin; Hyperkalemia; Renal function; Glomerular filtration rate; Elderly patients.

2. INTRODUCCIÓN

La digoxina es un glucósido cardíaco derivado de la planta *Digitalis lanata* que ha sido utilizada durante siglos por sus efectos terapéuticos sobre el sistema cardiovascular. En la actualidad, continúa desempeñando un papel en el manejo de la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida y en el control de la frecuencia ventricular en pacientes con fibrilación auricular, especialmente en aquellos casos en los que otras terapias no son suficientes o están contraindicadas (1,2). No obstante, su uso ha disminuido en las últimas décadas debido a la aparición de nuevas estrategias terapéuticas más seguras, aunque sigue siendo un fármaco clínicamente relevante (3).

El mecanismo de acción de la digoxina reside en la inhibición de la Na^+/K^+-ATPasa en las células miocárdicas, lo que provoca un aumento del sodio intracelular y, secundariamente, del calcio, favoreciendo así la contractilidad cardíaca (efecto inotrópico positivo). Asimismo, ejerce efectos vagotónicos que disminuyen la frecuencia cardíaca y la conducción auriculoventricular (4). Sin embargo, este mismo mecanismo constituye la base de su toxicidad, al alterar el equilibrio iónico celular y favorecer la aparición de arritmias potencialmente graves.

Uno de los principales problemas asociados al uso de digoxina es su estrecho margen terapéutico, lo que implica que pequeñas variaciones en su concentración pueden traducirse en toxicidad (5). Este riesgo se ve incrementado por su compleja farmacocinética, caracterizada por una eliminación predominantemente renal, lo que hace que pacientes con insuficiencia renal presenten un mayor riesgo de acumulación del fármaco (6,7). Además, factores como la edad avanzada, la polifarmacia y las alteraciones electrolíticas contribuyen de forma significativa al desarrollo de intoxicación digitálica. (8,9)

Desde el punto de vista epidemiológico, aunque la incidencia de intoxicación por digoxina ha disminuido, sigue siendo una causa relevante de hospitalización, especialmente en pacientes ancianos y en mujeres (10). La presentación clínica puede ser variable, diferenciándose entre intoxicación aguda y crónica. Mientras que en la forma aguda predominan los síntomas gastrointestinales y las arritmias ventriculares, la intoxicación crónica, más frecuente en pacientes de edad avanzada, suele presentar síntomas inespecíficos como fatiga, confusión o alteraciones visuales, lo que dificulta su reconocimiento precoz (11).

El diagnóstico de la intoxicación por digoxina representa un desafío clínico, ya que los niveles séricos del fármaco no siempre se correlacionan con la gravedad clínica. De hecho, se han descrito casos de toxicidad con concentraciones dentro del rango terapéutico, lo que pone de manifiesto la necesidad de un enfoque diagnóstico integral basado en la clínica, el electrocardiograma y los parámetros bioquímicos (12,13). En este contexto, el papel de los electrolitos, especialmente del potasio, adquiere una relevancia fundamental.

El potasio desempeña un papel central en la fisiopatología de la intoxicación digitálica. La inhibición de la Na^+/K^+-ATPasa provoca un aumento del potasio extracelular, lo que se traduce en hiperpotasemia en los casos más graves. Esta alteración no solo refleja el grado de toxicidad, sino que también contribuye directamente al desarrollo de arritmias al modificar el potencial de membrana de las células miocárdicas (14,15). Además, tanto la hiperpotasemia como la

hipopotasemia se han asociado con un aumento del riesgo arrítmico en pacientes tratados con digoxina, lo que refuerza el papel del potasio como modulador clave de la toxicidad (16).

Diversos estudios han demostrado que la hiperpotasemia constituye un importante marcador pronóstico en la intoxicación por digoxina. En particular, niveles elevados de potasio se han asociado con un aumento significativo de la mortalidad, incluso superando a otros parámetros como las concentraciones séricas de digoxina en su capacidad predictiva(17–19). Asimismo, la hiperpotasemia no solo se relaciona con la aparición de arritmias, sino también con su recurrencia, lo que pone de manifiesto el carácter dinámico de la toxicidad digitálica (20).

En cuanto al tratamiento, los anticuerpos específicos anti-digoxina (Fab) constituyen la terapia de elección en los casos graves, siendo la hiperpotasemia uno de los principales criterios para su administración (21–23). Esto refuerza aún más el papel del potasio como indicador clave en la toma de decisiones terapéuticas. No obstante, a pesar de la disponibilidad de tratamientos eficaces, la monitorización en la práctica clínica real continúa siendo subóptima, lo que puede contribuir a la aparición de casos de toxicidad no detectados (24).

En conjunto, la evidencia actual sugiere que la toxicidad por digoxina debe entenderse como un proceso multifactorial, en el que la edad, la función renal y las alteraciones electrolíticas desempeñan un papel fundamental. En este contexto, el potasio emerge como un elemento central, no solo como marcador bioquímico, sino como determinante fisiopatológico y pronóstico de la intoxicación.

Por todo ello, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el papel del potasio en la intoxicación por digoxina, evaluando su relación con variables clínicas y analíticas relevantes, especialmente la presencia de hiperpotasemia, la función renal y otros factores asociados. Asimismo, se pretende estudiar su implicación en la gravedad del cuadro clínico y su utilidad como marcador en la práctica clínica. Con ello, se busca profundizar en la comprensión de los mecanismos implicados en la intoxicación digitálica y contribuir a una mejor estratificación del riesgo y optimización del manejo de estos pacientes.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS: Los pacientes con intoxicación digitálica presentan alteraciones en los niveles séricos de potasio, existiendo una asociación entre dichas alteraciones y el grado de deterioro de la función renal.

Se espera que una proporción significativa de pacientes con intoxicación digitálica presenten niveles séricos de potasio fuera del rango fisiológico, lo cual podría contribuir a la manifestación clínica del cuadro tóxico.

OBJETIVO PRINCIPAL: Analizar los niveles séricos de potasio entre los pacientes con diagnostico intoxicación digitálica en los pacientes ingresados en el Hospital Universitario de Getafe.

OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Describir las características sociodemográficas (edad, sexo)
- Determinar la prevalencia de hiperpotasemia en pacientes con intoxicación digitálica.
- Evaluar la función renal mediante el filtrado glomerular estimado y su clasificación en grados de insuficiencia renal.
- Analizar la asociación entre la presencia de hiperpotasemia y variables clínicas, incluyendo función renal, enfermedades intercurrentes y uso de fármacos potencialmente implicados.
- Identificar el uso de fármacos que puedan modificar la farmacocinética o la toxicidad de la digoxina.

4. METODOLOGÍA

1. DISEÑO

Se diseñó un estudio observacional de carácter descriptivo, de tipo transversal y retrospectivo. La población de estudio estuvo constituida por pacientes diagnosticados de intoxicación digitálica atendidos en el Hospital Universitario de Getafe durante el periodo comprendido entre los años 2018 y 2025.

Al tratarse de un estudio observacional, no se realizó intervención alguna sobre los sujetos incluidos. La finalidad del estudio fue descriptiva, orientada a caracterizar las variables clínicas y analíticas de interés en la población estudiada.

2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes con intoxicación digitálica del servicio de cardiología del Hospital Universitario de Getafe entre los años 2018 y 2025

A. Criterios de inclusión

- Todos los pacientes ingresados con intoxicación digitálica en el servicio de Cardiología del Hospital Universitario de Getafe
- Individuos mayores de 18 años

B. Criterios de exclusión

- Embarazadas
- Intoxicaciones voluntarias por intento autolítico

3. TAMAÑO MUESTRAL

Se ha calculado empleando la fórmula de estimación de una proporción con la calculadora GRANMO (versión 8.0). Se ha considerado una proporción de pacientes con intoxicación digitálica del 10,4% (17), un nivel de confianza del 95% y un error de precisión del 5%. Se estima que se necesita incluir al menos 326 pacientes.(5)

Finalmente se obtuvo una muestra de 94 pacientes que, tras aplicar los criterios de exclusión, se redujo a 93 pacientes.

4. VARIABLES

Se analizaron las siguientes variables clínicas y demográficas:

• Niveles de potasio: Variable cuantitativa continua, expresada en mEq/L, correspondiente a la concentración sérica de potasio en el momento del diagnóstico de intoxicación digitálica. Adicionalmente, se categorizó como variable cualitativa dicotómica (hiperpotasemia: sí/no), considerando valores por encima del rango fisiológico establecido.

• Función renal: Variable cuantitativa continua, evaluada mediante el filtrado glomerular estimado (FG), expresado en ml/min/1,73 m², calculado a partir de la creatinina sérica, la edad y el sexo. Asimismo, se clasificó como variable cualitativa ordinal en diferentes grados de insuficiencia renal (normal, leve, moderada y grave) según rangos establecidos.

• Sexo: Variable cualitativa dicotómica, codificada como mujer u hombre.

• Edad: Variable cuantitativa continua, expresada en años cumplidos en el momento del ingreso.

• Enfermedad intercurrente: Variable cualitativa dicotómica (sí/no), que recoge la presencia de procesos clínicos agudos concomitantes en el momento de la intoxicación digitálica (como deshidratación, infecciones o insuficiencia renal aguda).

• Fármacos nefrotóxicos: Variable cualitativa dicotómica (sí/no), que indica el uso de medicamentos potencialmente capaces de alterar la función renal o el equilibrio del potasio (como diuréticos, inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, entre otros).

• Fármacos de nuevo inicio: Variable cualitativa dicotómica (sí/no), que recoge la introducción reciente de tratamientos farmacológicos previos al episodio de intoxicación digitálica, potencialmente implicados en la alteración de la farmacocinética o toxicidad de la digoxina.

5. RECOGIDA DE DATOS

Los datos fueron recogidos por el estudiante a partir de la base de datos de pacientes con diagnóstico de intoxicación digitálica atendidos en el Hospital Universitario de Getafe, bajo la supervisión del tutor clínico.

La recogida de datos se realizó de forma seudonimizada con el fin de garantizar la confidencialidad de la información. Para ello, se generaron dos bases de datos independientes vinculadas mediante un código de identificación asignado a cada paciente.

Una de las bases de datos contenía el código de identificación junto con los datos personales identificativos, siendo esta custodiada exclusivamente por el tutor clínico y no accesible para el estudiante. La segunda base de datos incluía únicamente el código de identificación y las variables clínicas necesarias para el desarrollo del estudio, constituyendo la base de trabajo empleada para el análisis estadístico.

Esta base de datos fue posteriormente importada al programa estadístico Jamovi para su análisis.

En todo momento, las bases de datos se mantuvieron dentro de los sistemas informáticos del hospital, cumpliendo con las medidas de seguridad y protección de datos vigentes. No se realizó almacenamiento de la información en dispositivos externos ni en soportes no autorizados

6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. Análisis descriptivo

- Variable principal: Los niveles séricos de potasio se analizarán como variable cuantitativa continua (Potasio_valor), describiéndose mediante media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico según la distribución. Adicionalmente, se categorizarán en hiperpotasemia (sí/no), describiéndose mediante frecuencias absolutas y relativas, con su correspondiente intervalo de confianza del 95%.
- Variables clínicas: El filtrado glomerular estimado (FG) se analizará como variable cuantitativa continua, describiéndose mediante media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico según su distribución. Asimismo, el filtrado glomerular estimado se empleará como indicador de la función renal, la cual se clasificará en categorías (IR_grado), descritas mediante frecuencias absolutas y relativas. Las variables cualitativas (presencia de enfermedad intercurrente, uso de fármacos nefrotóxicos y fármacos de nuevo inicio) se describirán mediante frecuencias absolutas y relativas, junto con sus intervalos de confianza al 95%.
- Variables sociodemográficas:
    - **Sexo (cualitativa):** se presentará mediante frecuencias absolutas y relativas, con sus respectivos intervalos de confianza.
    - **Edad (cuantitativa):** se describirá con media y desviación típica o, en caso de distribución no normal, con mediana y rango intercuartílico. La normalidad de la distribución se evaluará mediante métodos gráficos (histogramas y gráficos Q-Q) y la prueba de Shapiro-Wilk.

2. Análisis bivariado

- Se evaluará la relación entre la presencia de hiperpotasemia y las variables cualitativas (función renal categorizada, enfermedades intercurrentes, fármacos nefrotóxicos y fármacos de nuevo inicio) mediante la prueba de chi-cuadrado. En caso de frecuencias esperadas <5, se empleará la prueba exacta de Fisher.
- La relación entre los niveles de potasio (variable continua) y la edad se analizará mediante correlación (Pearson o Spearman según la distribución de las variables).
- Se analizará la correlación entre los niveles de potasio y el filtrado glomerular mediante el coeficiente de correlación de Pearson o Spearman según la distribución de las variables.
- Se evaluarán las diferencias en los niveles de potasio entre los distintos grados de función renal (IR_grado) mediante ANOVA o la prueba de Kruskal-Wallis según la distribución de los datos.

3. Análisis multivariado

- Se realizó un análisis de regresión lineal para evaluar la asociación entre el filtrado glomerular y los niveles séricos de potasio. En primer lugar, se llevó a cabo un modelo de regresión lineal simple, considerando los niveles de potasio como variable dependiente y el filtrado glomerular como variable independiente.
- Posteriormente, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple con el objetivo de evaluar la asociación independiente entre el filtrado glomerular y los niveles de potasio, ajustando por variables clínicamente relevantes, incluyendo la edad, el sexo, la presencia de enfermedad intercurrente y el inicio reciente de fármacos.
- Los resultados de los modelos de regresión se expresaron mediante coeficientes β, intervalos de confianza al 95% y valores de p. Asimismo, se evaluó la capacidad explicativa de los modelos mediante el coeficiente de determinación (R^2).

Generalidades del análisis estadístico

- **Normalidad:** se evaluó mediante gráficos (histogramas y Q-Q) y la prueba de Shapiro-Wilk.
- **Nivel de significancia:** se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$ en todas las comparaciones o relaciones.
- **Software utilizado:** el análisis se llevó a cabo con el programa estadístico *Jamovi (versión 2.6 o superior)*

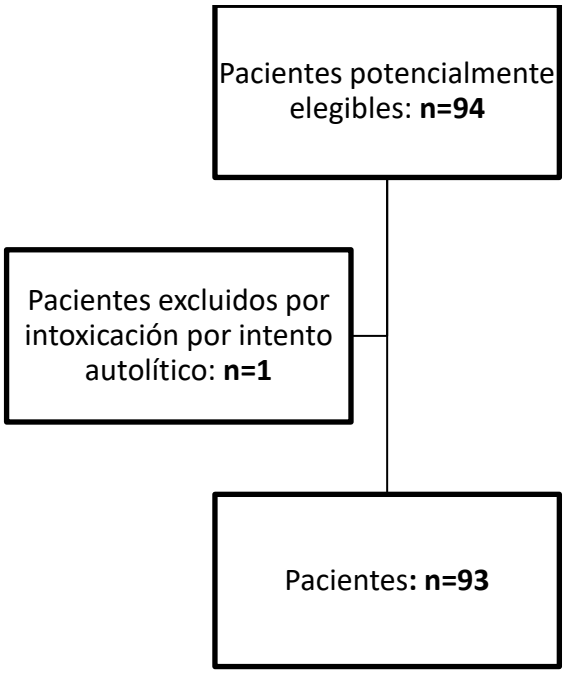
5. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

El trabajo fue aprobado con resolución positiva por el comité de ética del Hospital Universitario de Getafe, con fecha 18 de diciembre de 2025 y con código (TFG_CEIM_25/37). Se pidió exención de pedir consentimiento informado, al ser un estudio descriptivo/analítico, retrospectivo, sin intervención y con riesgo nulo para los sujetos.

El proyecto se realizará respetando las normativas en materia de bioética según la declaración de Helsinki, el informe de Belmont, el convenio de Oviedo sobre los derechos humanos la biomedicina y la ley 14/2007, de 3 de julio, de investigación biomédica.

El proyecto se llevó a cabo conforme a la legislación de la UE sobre datos personales, en concreto la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, el Real decreto 1720/2007, la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

6. RESULTADOS



Se incluyeron un total de 93 pacientes en el estudio.

La edad media de la muestra fue de 83,0 ± 7,8 años. En cuanto al sexo, se observó un claro predominio del femenino, suponiendo un 72,0% de los casos.

Respecto a los niveles séricos de potasio, la mediana fue de 4,28 mEq/L (RIC: 0,92). La prevalencia de hiperpotasemia fue del 20,4%.

La mediana de creatinina sérica fue de 1,00 mg/dL (RIC: 0,97), mientras que el filtrado glomerular estimado presentó una mediana de 55,6 ml/min (RIC: 49,2).

En relación con la función renal, el 5,4% de los pacientes presentaba valores dentro de la normalidad, el 37,6% mostraba un deterioro leve, el 31,2% deterioro moderado y el 25,8% deterioro grave.

El 52,7% de los pacientes presentó alguna enfermedad intercurrente en el momento de la intoxicación, siendo las más frecuentes la deshidratación debido a gastroenteritis u otros procesos patológicos, la insuficiencia renal aguda y, por último, otras causas de enfermedad, como pueden ser las infecciones. Asimismo, el uso de fármacos nefrotóxicos por los pacientes fue elevado (89,2%), destacando sobre todo el uso de diuréticos y de IECA/ARA-II. El 17,2% de los pacientes había iniciado recientemente algún tratamiento farmacológico nuevo que pudo haber precipitado el cuadro (corticoides, AINES, diuréticos, amiodarona, etc)

La edad presentó una distribución compatible con la normalidad ($p = 0,065$), mientras que las variables potasio, creatinina y filtrado glomerular no siguieron una distribución normal ($p < 0,001$)

Tabla 1. Características de la muestra (n = 93)

Variable	Total (n = 93)
Edad, años	83,0 ± 7,8
Sexo, n (%)	
Mujer	67 (72,0)
Hombre	26 (28,0)
Potasio, mEq/L	4,28 [0,92]
Hiperpotasemia, n (%)	
Sí	19 (20,4)
No	74 (79,6)
Creatinina, mg/dL	1,00 [0,97]
Filtrado glomerular, ml/min	55,6 [49,2]
Función renal (FG), n (%)	
Normal (≥90)	5 (5,4)
Leve (60–89)	35 (37,6)
Moderada (30–59)	29 (31,2)
Grave (<30)	24 (25,8)

Enfermedad intercurrente, n (%)	
Sí	49 (52,7)
No	44 (47,3)
Fármacos nefrotóxicos, n (%)	
Sí	83 (89,2)
No	10 (10,8)
Fármacos de nuevo inicio, n (%)	
Sí	16 (17,2)
No	77 (82,8)

Se observó una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de hiperpotasemia y el grado de función renal, evaluada mediante la prueba de chi-cuadrado ($\chi^2 = 28,8$; gl = 3; $p < 0,001$), resultado que se confirmó mediante el test exacto de Fisher ($p < 0,001$).

La proporción de pacientes con hiperpotasemia aumentó de forma notable con el deterioro de la función renal, pasando de un 0% en los pacientes con función renal normal a un 58,3% en aquellos con insuficiencia renal grave.

Tabla 2. Asociación entre hiperpotasemia y función renal

Función renal (FG), n (%)	Hiperpotasemia Sí (n = 19)	Hiperpotasemia No (n = 74)
Normal (≥90)	0 (0,0)	5 (100,0)
Leve (60–89)	3 (8,6)	32 (91,4)
Moderada (30–59)	2 (6,9)	27 (93,1)
Grave (<30)	14 (58,3)	10 (41,7)

Prueba de chi-cuadrado: $\chi^2 = 28,8$; gl = 3; $p < 0,001$. Test exacto de Fisher: $p < 0,001$.

Se observó una mayor proporción de hiperpotasemia en los pacientes con enfermedad intercurrente en comparación con aquellos sin ella (28,6% vs 11,4%). Sin embargo, esta diferencia no alcanzó significación estadística al aplicar el test exacto de Fisher ($p = 0,070$), aunque la prueba de chi-cuadrado mostró un resultado significativo ($\chi^2 = 4,22$; gl = 1; $p = 0,040$).

No se demostró una asociación estadísticamente significativa entre el uso de fármacos nefrotóxicos y la presencia de hiperpotasemia ($\chi^2 = 2,64$; gl = 1; $p = 0,104$), resultado que se confirmó mediante el test exacto de Fisher ($p = 0,116$). Aunque la proporción de hiperpotasemia

fue mayor en los pacientes que no recibían fármacos nefrotóxicos (40% frente a 18,1%), esta diferencia no alcanzó significación estadística.

No se observó asociación entre el inicio reciente fármacos que no estaban incorporados al esquema terapéutico del paciente y la presencia de hiperpotasemia ($\chi^2 = 0,03$; gl = 1; p = 0,855), resultado que se confirmó mediante el test exacto de Fisher (p = 1,000). Las proporciones de hiperpotasemia fueron similares entre ambos grupos: 18,8% los que iniciaron algún fármaco y 20,8% los que no variaron su esquema terapéutico habitual.

No se observó correlación entre la edad y los niveles séricos de potasio, según el coeficiente de correlación de Spearman (rho = -0,017; p = 0,872).

Se observó una correlación negativa moderada entre el filtrado glomerular y los niveles séricos de potasio, según el coeficiente de correlación de Spearman (rho = -0,449; p < 0,001), indicando que a menor filtrado glomerular se asocian mayores niveles de potasio.

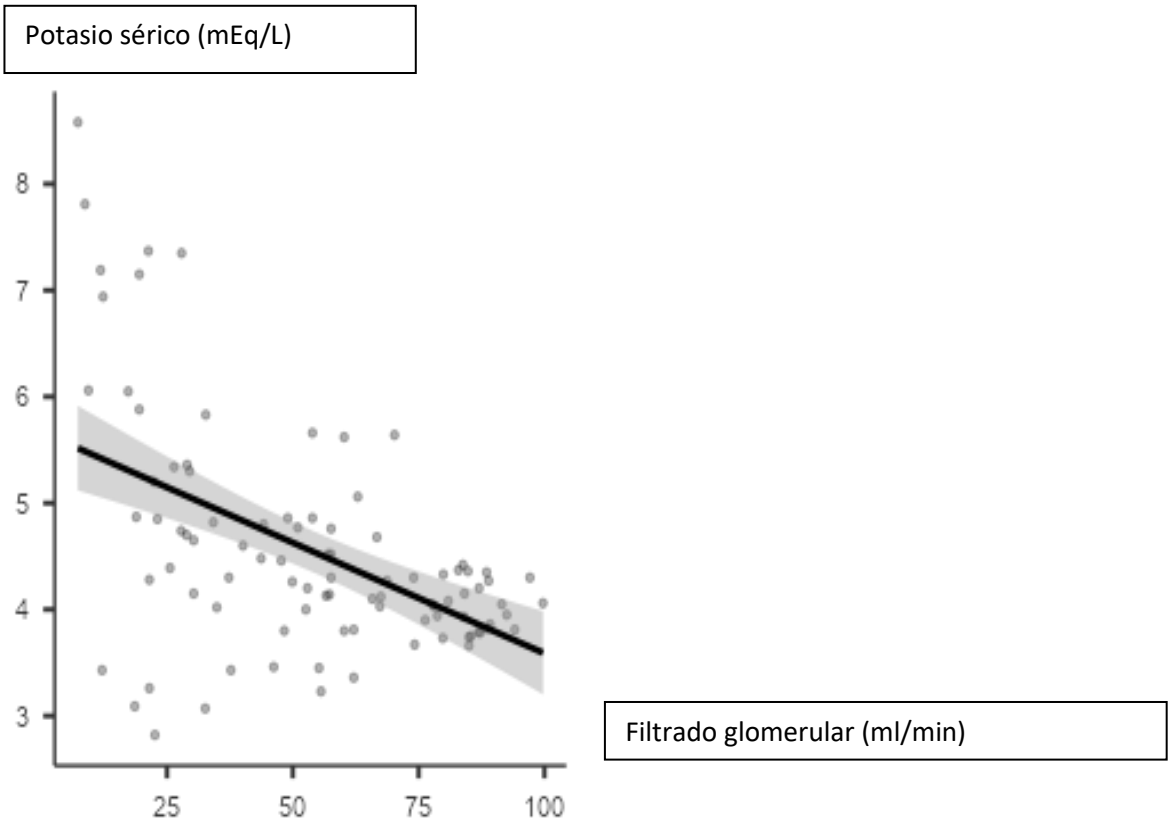


Figura 1. Relación entre el filtrado glomerular y los niveles séricos de potasio. Se observa una correlación inversa (r = −0,50; p < 0,001), indicando que a menor filtrado glomerular, mayores niveles de potasio.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles séricos de potasio según el grado de insuficiencia renal, de acuerdo con la prueba de Kruskal-Wallis ($\chi^2 = 19,5$; gl = 3; $p < 0,001$)

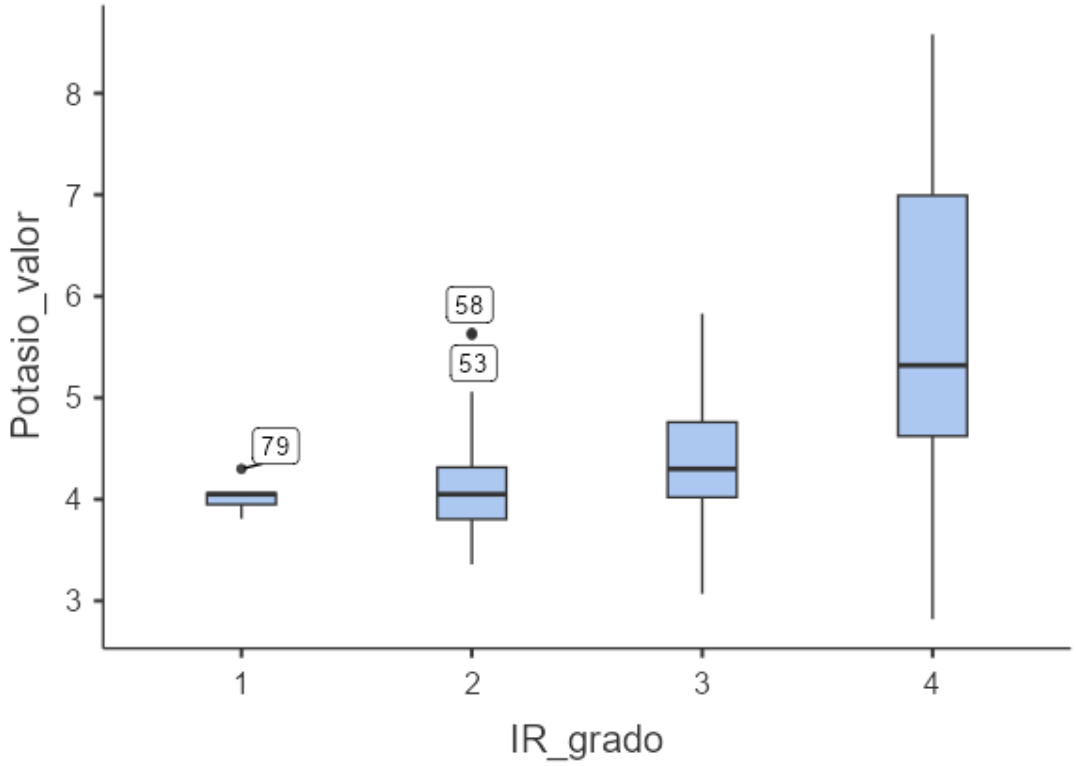


Figura 2. Distribución de los niveles séricos de potasio según el grado de insuficiencia renal. Se observa un aumento progresivo de los niveles de potasio conforme empeora la función renal.

Se realizó un análisis de regresión lineal simple para evaluar la relación entre el filtrado glomerular y los niveles séricos de potasio. Se observó una asociación negativa significativa entre ambas variables ($\beta = -0,021$; IC 95%: −0,028 a −0,013; $p < 0,001$), indicando que, a mayor filtrado glomerular, menores niveles de potasio.

El modelo mostró una capacidad explicativa moderada, con un coeficiente de determinación $R^2 = 0,254$, lo que indica que aproximadamente el 25,4% de la variabilidad de los niveles de potasio puede explicarse por el filtrado glomerular.

Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple para evaluar la asociación entre el filtrado glomerular y los niveles séricos de potasio, ajustando por edad, sexo, enfermedad intercurrente y fármacos de nuevo inicio.

El modelo mostró una capacidad explicativa moderada, con un coeficiente de determinación R^2 = 0,337, indicando que el 33,7% de la variabilidad de los niveles de potasio puede explicarse por las variables incluidas en el modelo.

El filtrado glomerular se asoció de forma significativa e independiente con los niveles de potasio (β = −0,022; IC 95%: −0,030 a −0,015; p < 0,001), manteniéndose la relación inversa observada en el análisis bivariado.

En cuanto al resto de variables, el sexo mostró una asociación significativa (β = 0,504; IC 95%: 0,073 a 0,935; p = 0,022), indicando diferencias en los niveles de potasio entre hombres y mujeres. Por el contrario, la edad (p = 0,074), la presencia de enfermedad intercurrente (p = 0,656) y el inicio reciente de fármacos (p = 0,553) no se asociaron de forma significativa con los niveles de potasio en este modelo.

Tabla 3. Regresión lineal múltiple de los niveles de potasio

Variable	β	IC 95%	p
FG_valor	−0,022	−0,030 – −0,015	<0,001
Edad	−0,010	−0,022 – 0,001	0,074
Sexo	0,504	0,073 – 0,935	0,022
Enf_intercurrente	−0,093	−0,507 – 0,321	0,656
Farmacos_nuevo_inicio	−0,159	−0,693 – 0,375	0,553

β: coeficiente de regresión; IC 95%: intervalo de confianza al 95%.

7. DISCUSIÓN

El presente estudio analiza la relación entre los niveles séricos de potasio y diversas variables clínicas en pacientes con intoxicación digitálica, con especial énfasis en el papel de la función renal y otros factores potencialmente implicados en la aparición y gravedad del cuadro.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la hiperpotasemia constituye un hallazgo característico en la intoxicación por digoxina, como consecuencia de la inhibición de la Na^+/K^+-ATPasa, que provoca un desplazamiento del potasio desde el espacio intracelular al extracelular (4,25). Este fenómeno no solo refleja el mecanismo de acción del fármaco, sino que también se ha asociado de forma consistente con una mayor gravedad clínica, siendo considerado un marcador pronóstico relevante (12,14).

En nuestro estudio, se observó una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de hiperpotasemia y el deterioro de la función renal, así como una correlación negativa moderada entre el filtrado glomerular y los niveles séricos de potasio. Estos hallazgos son coherentes con la evidencia disponible, que señala la función renal como uno de los principales determinantes de la toxicidad por digoxina (6,7). Dado que la digoxina se elimina fundamentalmente por vía renal, la disminución del filtrado glomerular favorece su

acumulación, lo que incrementa la inhibición de la Na^+/K^+-ATPasa y, en consecuencia, la aparición de hiperpotasemia.

En este sentido, el análisis mediante regresión lineal permitió profundizar en esta relación, observándose que el filtrado glomerular se asocia de forma significativa con los niveles de potasio, mostrando una relación inversa. Más aún, en el análisis multivariado, esta asociación se mantuvo tras el ajuste por variables clínicas relevantes, lo que indica que la función renal actúa como un predictor independiente de los niveles de potasio. Este hallazgo refuerza el papel central del deterioro renal en la fisiopatología de la intoxicación digitálica, más allá de su posible interacción con otros factores clínicos.

Asimismo, el análisis de los niveles de potasio según el grado de insuficiencia renal mostró diferencias estadísticamente significativas, lo que refuerza la estrecha relación entre el deterioro renal y las alteraciones del metabolismo del potasio. Este resultado respalda la hipótesis de que la toxicidad digitálica debe entenderse como un proceso multifactorial en el que la función renal desempeña un papel central, no solo en la acumulación del fármaco, sino también en la modulación de sus efectos bioquímicos y clínicos.

En relación con otros factores clínicos, no se demostró una asociación estadísticamente significativa entre el uso de fármacos potencialmente nefrotóxicos y la presencia de hiperpotasemia, a pesar de observarse diferencias en las proporciones entre grupos. Este hallazgo podría explicarse por limitaciones metodológicas, como el tamaño muestral o la elevada prevalencia de estos tratamientos en la población estudiada. No obstante, la literatura ha descrito ampliamente el papel de determinados fármacos, como los inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona o los diuréticos, en la alteración del equilibrio del potasio y en el aumento del riesgo de toxicidad digitálica (3,8).

De forma similar, aunque se observó una mayor proporción de hiperpotasemia en pacientes con enfermedad intercurrente, esta asociación no alcanzó significación estadística, ni tampoco se mantuvo como predictor independiente en el análisis multivariado. Es posible que la heterogeneidad de las patologías incluidas haya limitado la capacidad de detectar diferencias. Sin embargo, condiciones como la deshidratación o la insuficiencia renal aguda han sido descritas como factores precipitantes de intoxicación por digoxina, al alterar tanto su farmacocinética como el equilibrio electrolítico (6).

Por otro lado, la edad no mostró una asociación significativa con los niveles de potasio en el modelo multivariado, lo que sugiere que su efecto podría estar mediado por otras variables, especialmente la función renal. Este hallazgo apoya la idea de que la edad actúa más como un marcador indirecto de riesgo, asociado a comorbilidades, polifarmacia y deterioro funcional, que como un determinante directo de las alteraciones del potasio (9,10).

Un aspecto destacable del análisis multivariado es la asociación significativa observada con el sexo, lo que sugiere la existencia de posibles diferencias en los niveles de potasio entre hombres y mujeres. Aunque este hallazgo debe interpretarse con cautela, podría estar relacionado con diferencias en la masa muscular, el volumen de distribución o el metabolismo de la digoxina, aspectos que han sido descritos en algunos estudios previos. No obstante, se requieren investigaciones adicionales para confirmar y explicar este resultado.

Un aspecto especialmente relevante es el papel del potasio como marcador clínico y pronóstico. Diversos estudios han demostrado que la hiperpotasemia se asocia con un aumento significativo de la mortalidad en la intoxicación por digoxina, incluso por encima de otros parámetros como los niveles séricos del fármaco (17,18). En este contexto, la ausencia de correlación entre los niveles de digoxina y la gravedad clínica, descrita en la literatura, refuerza la limitada utilidad de este parámetro como único marcador diagnóstico (12,13).

Además, el potasio no solo actúa como marcador, sino que desempeña un papel activo en la fisiopatología de las arritmias. Tanto la hiperpotasemia como la hipopotasemia se han asociado con un aumento del riesgo arrítmico en pacientes tratados con digoxina, lo que sugiere una relación directa entre las alteraciones del potasio y los eventos clínicos adversos (16). Asimismo, se ha descrito que la hiperpotasemia se asocia no solo con la aparición, sino también con la recurrencia de arritmias, lo que pone de manifiesto el carácter dinámico de la toxicidad digitálica (20).

Desde el punto de vista terapéutico, estos hallazgos adquieren especial relevancia, ya que la hiperpotasemia constituye uno de los principales criterios para la administración de anticuerpos anti-digoxina (Fab), considerados el tratamiento de elección en casos graves (21–23). Esto refuerza el papel del potasio no solo como marcador de gravedad, sino también como elemento clave en la toma de decisiones clínicas.

En conjunto, los resultados de nuestro estudio, en consonancia con la literatura previa, ponen de manifiesto que el potasio ocupa una posición central en la intoxicación por digoxina, integrando aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. La identificación del filtrado glomerular como predictor independiente de los niveles de potasio refuerza la importancia de la función renal en este contexto. En este sentido, la monitorización estrecha de los niveles de potasio y de la función renal resulta fundamental para la prevención, detección precoz y manejo adecuado de estos pacientes, aunque estudios en práctica clínica real sugieren que dicha monitorización no siempre se realiza de forma óptima (24).

En conclusión, la hiperpotasemia en el contexto de la intoxicación digitálica se asocia de manera significativa con el deterioro de la función renal y constituye un marcador clave de gravedad clínica. La evidencia aportada por el análisis multivariado refuerza el papel del filtrado glomerular como determinante independiente de los niveles de potasio, consolidando su relevancia en la fisiopatología, el pronóstico y el manejo terapéutico de la intoxicación por digoxina.

A pesar de la relevancia de los hallazgos obtenidos, es necesario considerar una serie de limitaciones que pueden haber influido en los resultados del estudio.

Limitaciones

El presente estudio presenta una serie de limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, se trata de un estudio observacional de carácter retrospectivo, lo que implica una dependencia de la calidad y exhaustividad de los registros clínicos, así como la imposibilidad de establecer relaciones causales entre las variables analizadas.

En segundo lugar, el tamaño muestral relativamente limitado (n = 93) puede haber reducido la potencia estadística del estudio, especialmente para detectar asociaciones en algunas variables clínicas, como la presencia de enfermedad intercurrente o el uso de fármacos de nuevo inicio.

Asimismo, la elevada prevalencia de determinados factores en la muestra, como el uso de fármacos potencialmente nefrotóxicos, puede haber dificultado la identificación de diferencias significativas entre grupos.

Por otro lado, la heterogeneidad de las enfermedades intercurrentes incluidas bajo una misma variable categórica puede haber limitado la capacidad de detectar asociaciones específicas con los niveles de potasio.

Además, aunque se realizó un análisis multivariado ajustando por variables clínicamente relevantes, no puede descartarse la existencia de factores de confusión no medidos que puedan haber influido en los resultados, como el estado de hidratación, la dosis de digoxina o la presencia de otras comorbilidades no incluidas en el análisis.

Finalmente, el cálculo del filtrado glomerular estimado en pacientes de edad avanzada puede estar sujeto a ciertas limitaciones, dado que las fórmulas habituales pueden sobreestimar la función renal en este grupo poblacional debido a la menor masa muscular.

Fortalezas

A pesar de estas limitaciones, el estudio presenta varias fortalezas relevantes. En primer lugar, aborda una problemática clínica de gran importancia, como es la intoxicación digitálica en una población de edad avanzada, representativa de la práctica clínica real.

En segundo lugar, se ha realizado un análisis estadístico completo, que incluye no solo análisis descriptivo y bivariado, sino también un análisis multivariado mediante regresión lineal, lo que ha permitido identificar el filtrado glomerular como un predictor independiente de los niveles de potasio.

Asimismo, el uso de variables continuas y categorizadas ha permitido una caracterización más precisa de la función renal y de los niveles de potasio, facilitando una interpretación clínica más completa de los resultados.

Por otro lado, la coherencia de los resultados obtenidos con la evidencia previa refuerza la validez externa del estudio, especialmente en lo relativo al papel de la función renal y del potasio en la intoxicación por digoxina.

Finalmente, la integración de los resultados desde una perspectiva fisiopatológica, clínica y terapéutica aporta una visión global del problema, lo que incrementa la relevancia de los hallazgos y su aplicabilidad en la práctica clínica.

8. CONCLUSIONES

En el presente estudio, la hiperpotasemia se identificó como un hallazgo frecuente en pacientes con intoxicación digitálica, afectando aproximadamente a una quinta parte de la muestra.

Se evidenció una asociación significativa entre la presencia de hiperpotasemia y el deterioro de la función renal, así como una correlación negativa moderada entre el filtrado glomerular y los niveles séricos de potasio. Estos resultados indican que, a menor función renal, mayores niveles de potasio, lo que refuerza el papel de la insuficiencia renal como factor determinante en la toxicidad digitálica.

El análisis mediante regresión lineal confirmó esta relación, observándose una asociación significativa entre el filtrado glomerular y los niveles de potasio. Asimismo, en el análisis multivariado, el filtrado glomerular se mantuvo como predictor independiente de los niveles de potasio tras el ajuste por variables clínicas relevantes, lo que refuerza su papel central en la fisiopatología de la intoxicación digitálica.

No se encontraron asociaciones significativas entre los niveles de potasio y la edad, el uso de fármacos nefrotóxicos o el inicio reciente de tratamiento farmacológico en el modelo multivariado, lo que sugiere que estos factores podrían tener un papel secundario o estar mediados por otras variables clínicas, especialmente la función renal.

Desde el punto de vista clínico, estos hallazgos subrayan la importancia de la monitorización estrecha de la función renal y de los niveles de potasio en pacientes en tratamiento con digoxina, especialmente en población anciana.

En conjunto, el deterioro de la función renal emerge como el principal determinante de la alteración de los niveles de potasio en el contexto de la intoxicación digitálica. La evidencia aportada por el análisis multivariado refuerza la relevancia del filtrado glomerular como factor clave en la fisiopatología, el pronóstico y el manejo clínico de estos pacientes.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Kasprzak JD, Gorczyca-Głowacka I, Sobczak-Kaleta M, Barylski M, Drożdż J, Filipiak KJ, et al. Pharmacotherapy of heart failure A.D. 2023. Expert opinion of Working Group on Cardiovascular Pharmacotherapy, Polish Cardiac Society. Kardiol Pol. 29 de mayo de 2023;81(5):537-56. doi:10.33963/KP.a2023.0110

2. Khandelwal DR, Vagha JD, Meshram RJ, Patel A. A Comprehensive Review on Unveiling the Journey of Digoxin: Past, Present, and Future Perspectives. Cureus. 23 de marzo de 2024. doi:10.7759/cureus.56755

3. Crane AD, Militello M, Faulx MD. Digoxin is still useful, but is still causing toxicity. Cleve Clin J Med. agosto de 2024;91(8):489-99. doi:10.3949/ccjm.91a.23105

4. Cummings ED, Swoboda HD. Digoxin Toxicity. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 24 de noviembre de 2024]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470568/ PubMed PMID: 29262029.

5. Koca HB, Oncu S, Becit-Kizilkaya M, Gokaslan S. Evaluation of therapeutic and toxic levels of serum digoxin concentration: a cross-sectional study from a tertiary hospital. Eur Rev Med Pharmacol Sci. febrero de 2024;28(3):1036-43. doi:10.26355/eurrev_202402_35339

6. Digiovanni-Kinsley S, Duke B, Giovane R, Paisley C. A Case of Digoxin Toxicity Due to Acute Renal Failure. Cureus. 31 de agosto de 2021. doi:10.7759/cureus.17599

7. Muanda FT, Weir MA, Ahmadi F, McArthur E, Sontrop JM, Kim RB, et al. Digoxin Dosing and the Risk of Toxicity in Older Adults With CKD. Am J Kidney Dis. junio de 2022;79(6):912-7. doi:10.1053/j.ajkd.2021.09.024

8. Wofford JL, Ettinger WH. Risk factors and manifestations of digoxin toxicity in the elderly. Am J Emerg Med. marzo de 1991;9(2):11-5. doi:10.1016/0735-6757(91)90161-C

9. Rich MW, McSherry F, Williford WO, Yusuf S. Effect of age on mortality, hospitalizations and response to digoxin in patients with heart failure: the DIG study. J Am Coll Cardiol. septiembre de 2001;38(3):806-13. doi:10.1016/S0735-1097(01)01442-5

10. Aarnoudse ALHJ, Dieleman JP, H.Ch. Stricker B. Age- and Gender-Specific Incidence of Hospitalisation for Digoxin Intoxication: Drug Saf. 2007;30(5):431-6. doi:10.2165/00002018-200730050-00006

11. Yang EH, Shah S, Criley JM. Digitalis Toxicity: A Fading but Crucial Complication to Recognize. Am J Med. abril de 2012;125(4):337-43. doi:10.1016/j.amjmed.2011.09.019

12. Hack JB, Wingate S, Zolty R, Rich MW, Hauptman PJ. Expert Consensus on the Diagnosis and Management of Digoxin Toxicity. Am J Med. enero de 2025;138(1):25-33.e14. doi:10.1016/j.amjmed.2024.08.018

13. Graafsma J, Cimic N, Dijkman M, Gresnigt FMJ, Mitrovic D, Smit C. Digoxin toxicity with therapeutic serum digoxin concentrations. Toxicol Rep. diciembre de 2025;15:102079. doi:10.1016/j.toxrep.2025.102079

14. Lindner G, Burdmann EA, Clase CM, Hemmelgarn BR, Herzog CA, Małyszko J, et al. Acute hyperkalemia in the emergency department: a summary from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes conference. Eur J Emerg Med. octubre de 2020;27(5):329-37. doi:10.1097/MEJ.0000000000000691

15. Hunter RW, Bailey MA. Hyperkalemia: pathophysiology, risk factors and consequences. Nephrol Dial Transplant. 1 de diciembre de 2019;34(Supplement_3):iii2-11. doi:10.1093/ndt/gfz206

16. Mlambo VC, Algaze CA, Mak K, Collins RT. Impact of Abnormal Potassium on Arrhythmia Risk During Pediatric Digoxin Therapy. Pediatr Cardiol. abril de 2024;45(4):901-8. doi:10.1007/s00246-022-03051-3

17. Limon G, Ersoy G, Oray NC, Bayram B, Limon O. Retrospective evaluation of patients with elevated digoxin levels at an emergency department. Turk J Emerg Med. marzo de 2016;16(1):17-21. doi:10.1016/j.tjem.2015.10.001

18. Manini AF, Nelson LS, Hoffman RS. Prognostic Utility of Serum Potassium in Chronic Digoxin Toxicity. 2011.

19. Caparrós AS, García ES, Perarnau XC, Paredes MG, Gibert LG, Ruiz FC, et al. Immediate and 30 days mortality in digoxin poisoning cases attended in the Hospital Emergency Services of Catalonia, Spain.

20. El-Sarnagawy GN, El Sharkawy SI, Helal NE. Predictive Factors for Recurrence of Serious Arrhythmias in Patients with Acute Digoxin Poisoning. Cardiovasc Toxicol. octubre de 2021;21(10):835-47. doi:10.1007/s12012-021-09673-y

21. González Andrés VL. Revisión sistemática sobre la efectividad e indicaciones de los anticuerpos antidigoxina en la intoxicación digitálica. Rev Esp Cardiol. enero de 2000;53(1):49-58. doi:10.1016/S0300-8932(00)75063-9

22. Hauptman PJ, Blume SW, Lewis EF, Ward S. Digoxin Toxicity and Use of Digoxin Immune Fab. JACC Heart Fail. mayo de 2016;4(5):357-64. doi:10.1016/j.jchf.2016.01.011

23. Sheikh S, Munson T, Garvan G, Layton C, Sollee D, Cowdery C, et al. Characterizing Utilization and Outcomes of Digoxin Immune Fab for Digoxin Toxicity. Drugs - Real World Outcomes. septiembre de 2024;11(3):377-88. doi:10.1007/s40801-024-00435-0

24. Ooba N, Sente A, Abe M, Watanabe F, Tsutsumi D, Nakamura K, et al. Frequency of Clinical Monitoring of Serum Concentrations of Digoxin, Potassium, and Creatinine, and Recording of Electrocardiograms in Digoxin-Treated Patients: A Japanese Claims Database Analysis. Biol Pharm Bull. 1 de mayo de 2020;43(5):913-6. doi:10.1248/bpb.b19-01116

10. ANEXOS

ANEXO 1: TABLA DE VARIABLES

Variable	Tipo de variable	Rol en el estudio	Categorías / Medición	Definición
Niveles de potasio	Cuantitativa continua / Cualitativa dicotómica	Variable principal dependiente	Valor continuo (mEq/L) y categorizado (normal / hiperpotasemia)	Concentración sérica de potasio medida en sangre; se analiza tanto de forma continua como categórica
Función renal	Cuantitativa continua / Cualitativa ordinal	Variable independiente principal	FG (ml/min) y grados de insuficiencia renal (1–4)	Evaluación de la función renal mediante filtrado glomerular estimado y su clasificación en grados de insuficiencia renal
Edad	Cuantitativa continua	Variable de confusión	Años	Edad del paciente en el momento del diagnóstico
Sexo	Cualitativa dicotómica nominal	Variable de confusión	Hombre / Mujer	Sexo biológico del paciente
Enfermedades intercurrentes	Cualitativa dicotómica nominal	Variable independiente	0 = No, 1 = Sí	Presencia de patología aguda concomitante en el momento de la intoxicación
Fármacos nefrotóxicos	Cualitativa dicotómica nominal	Variable independiente	0 = No, 1 = Sí	Uso de medicamentos con potencial efecto nefrotóxico
Fármacos de nuevo inicio	Cualitativa dicotómica nominal	Variable independiente	0 = No, 1 = Sí	Inicio reciente de tratamiento farmacológico no presente previamente

ANEXO 2. DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE CHATGPT Y HERRAMIENTAS DE IA

Yo, VICENTE JAVIER RAMÍREZ SARMIENTO, estudiante del Grado en MEDICINA y autor/a del Trabajo Fin de Grado titulado: "INTOXICACIÓN DIGITÁLICA: PERFIL DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE GETAFE DESDE 2018-2025", declaro que:

1. Uso no permitido:

- No he utilizado ChatGPT ni otras herramientas de inteligencia artificial para realizar análisis estadísticos, procesar datos, ni para elaborar de forma automática el contenido principal del Trabajo Fin de Grado.
- El diseño metodológico, la recogida y análisis de los datos, así como la redacción científica del trabajo, son fruto de mi propio esfuerzo académico.

2. Uso permitido:

- Reconozco que he podido emplear ChatGPT y/o herramientas similares exclusivamente como apoyo en:

a. Mejora de la redacción y claridad del texto.
b. Resolución de dudas conceptuales o terminológicas.

3. Responsabilidad académica:

- Soy plenamente responsable de todo el contenido de este Trabajo Fin de Grado.
- Garantizo que las ideas, aquí presentados reflejan mi propio trabajo, y que cualquier recurso bibliográfico utilizado ha sido adecuadamente citado siguiendo las normas de la universidad.

En Madrid, a 5 de abril de 2026.

Firma del/de la estudiante:

ANEXO 3: RESOLUCIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA

Hospital Universitario de Getafe
SaludMadrid

INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm) DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE

D. Óscar Peñuelas Rodríguez, Presidente del Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos del Hospital Universitario de Getafe

CERTIFICA:

Que este Comité en su reunión del día jueves, 18 de diciembre de 2025 (A12/25) ha evaluado la documentación presentada por D. Vicente Javier Ramírez Sarmiento, correspondiente al Trabajo fin de Grado titulado: **"Intoxicación digitálica: perfil de pacientes atendidos en el Hospital de Getafe desde 2018-2023".**

- **Protocolo:** *Versión 1, 05/11/2024*

y considera que:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del Protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto de los postulados éticos.

Por ello, este Comité emite **Informe Favorable** sobre la realización de dicho Trabajo fin de Grado a, D. Vicente Javier Ramírez Sarmiento, alumno del Grado de Medicina de la Universidad Europea de Madrid, como Investigador Principal y cuyo tutor es el Dr. Jesús Perea Egido, del Servicio de Cardiología de nuestro centro.

Lo que firmo en Getafe, a 18 de diciembre de 2025.

Fdo.: D. Óscar Peñuelas Rodríguez
Presidente del CEIm
Hospital Universitario de Getafe

CEImTFG37/25 (TFG_CEIM_25/37)

Hospital Universitario de Getafe
SaludMadrid

D. Óscar Peñuelas Rodríguez, Presidente del Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos del Hospital Universitario de Getafe.

HACE CONSTAR QUE:

Que la composición del CEIm, en la reunión en la que ha sido evaluado el Trabajo fin de Grado titulado: **"Intoxicación digitálica: perfil de pacientes atendidos en el Hospital de Getafe desde 2018-2023".** *Versión 1, 05/11/2024*

Es la siguiente:

Presidente	D. Óscar Peñuelas Rodríguez
Vicepresidenta	Dña. Mª Teresa Ramírez López
Secretaria Técnica	Dña. Isabel Sánchez Muñoz
Vocales	Dña. Rocío Álvarez Nido Dña. Mercedes M. Cavanagh Dña. Marina Carbonero García Dña. Ana Isabel Castillo Varón Dña. Patricia Cuenca Gómez Dña. Irene Cuadrado Pérez Dña. Mª Concepción García Escudero Dña. Marta González Bocanegra Dña. Olga Laosa Zafra Dña. Teresa Molina García D. Alfonso Monereo Alonso Dña. Rocío Queipo Matas D. Javier Sánchez-Rubio Ferrández Dña. Ana Rosa Solórzano Martín

CEImTFG37/25 (TFG_CEIM_25/37)