



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

ASOCIACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y
EPIDEMIOLOGICOS SEXO Y RAZA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD
RENAL CRÓNICA HEMODIALIZADOS PROVENIENTES DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ,
CUMANÁ, ESTADO SUCRE
(Modalidad: Tesis de Grado)

CARLOS ANTONIO RAMOS MÁRQUEZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

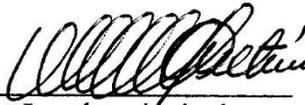
CUMANÁ, 2023

ASOCIACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y LOS
EPIDEMIOLÓGICOS SEXO Y RAZA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD
RENAL CRÓNICA HEMODIALIZADOS PROVENIENTES DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ,
CUMANÁ, ESTADO SUCRE

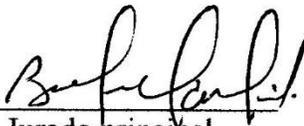
APROBADO POR:



Prof. William Velásquez
Asesor



Jurado principal



Jurado principal

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
LISTA DE TABLAS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	6
Muestra poblacional	6
Criterios de inclusión	6
Criterios de exclusión.....	6
Norma de Bioética.....	7
Obtención de muestras	7
Determinación de los parámetros epidemiológicos edad y sexo	7
Técnicas empleadas.....	7
Determinación de parámetros hematológicos (concentración de hemoglobina, hematocrito, contajes totales de hematíes y leucocitos).....	7
Recuento diferencial de leucocitos	8
Análisis estadístico.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
CONCLUSIONES	18
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS	25
HOJAS DE METADATOS	27

DEDICATORIA

Después de tanto tiempo, quiero dedicarle esto al Eterno por darme la paciencia, la sabiduría y la voluntad de fuego para llegar a tan anhelado punto.

A parte de mi familia, quienes me ayudaron en muchas partes de este proceso y a mucha gente que estuvo allí ayudándome directa e indirectamente en el momento preciso.

Principalmente quiero dar especial dedicación a todas esas personas que jamás creyeron en mí, criticaron, que pusieron todo tipo de obstáculos y cerraron toda posibilidad de ayuda; a aquellas personas que necesitaba de su presencia en mis peores momentos y estuvieron allí para mí, por darme el impulso necesario para llegar a esta última etapa de tan larga lucha y que también es el comienzo de otras.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento al Eterno principalmente y a todos sus instrumentos que me guiaron en este camino.

Gracias a la gente muy buena que me acompañó desde el inicio y contribuyó para llegar al final de esta etapa.

Amigos, hermanos, compañeros: Carlos Plaza, Josseline Córdova, Néstor Medina, Reynaldo Armas, Hipólito Lanza, Eduart Rodríguez y Yennifer Rojas, mil e infinitas gracias.

A mis madres Yulys Pérez, Eunice Márquez y Yilmar Pérez por todo el apoyo brindado.

A mi otra familia con la que compartí tragos amargos, felicidades y muchos conocimientos: Carmen Zorrilla, Eumirys Pérez, Patricia, Jesús Ali, Doriangel Amaya, ustedes son y serán parte de esto. GRACIAS.

Gracias especiales a la Universidad de Oriente (U.D.O.) a todos los profesores bioanalistas que me transmitieron sus conocimientos y que desde ya les prometo que también transmitiré lo aprendido.

Gracias a mis tutores Profesora América Vargas y William Velásquez por ayudarme a realizar esta investigación.

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Asociación entre la raza y los parámetros hematológicos hemoglobina, hematocrito y eritrocitos en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre..... 9
- Tabla 2. Asociación entre el sexo y los parámetros hematológicos hemoglobina, hematocrito y eritrocitos en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre..... 10
- Tabla 3. Asociación entre la raza y los parámetros hematológicos conteo total de leucocitos y los porcentajes de leucocitos granulocitos neutrófilos eosinófilos y basófilos, en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. 12
- Tabla 4. Asociación entre el sexo y los parámetros hematológicos conteo total de leucocitos y los porcentajes de leucocitos granulocitos neutrófilos, eosinófilos y basófilos, en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. 13
- Tabla 5. Asociación entre la raza y los parámetros hematológicos porcentajes de linfocitos y monocitos, en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre..... 15
- Tabla 6. Asociación entre el sexo y los parámetros hematológicos porcentajes de linfocitos y monocitos, en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre..... 16

RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar la asociación entre los parámetros hematológicos y los epidemiológicos sexo y raza en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) hemodializados provenientes del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá, Cumaná, estado Sucre. Para llevar a cabo esta investigación, se analizaron muestras sanguíneas, de 24 pacientes masculinos y femeninos, de raza negra y blanca con diagnóstico e historia clínica de ERC en la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. A cada paciente con ERC que participó en esta investigación se le extrajeron 5,00 mL de sangre venosa, se distribuyeron en tubos de ensayo con anticoagulante, con el fin de realizar las determinaciones hematológicas de hemoglobina, hematocrito, contajes totales de eritrocitos y leucocitos y contaje diferencial de leucocitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos). La prueba estadística chi cuadrado arrojó los siguientes resultados: asociaciones altamente significativas entre la raza blanca y el sexo femenino con los parámetros hematológicos bajos niveles de hemoglobina, hematocrito y eritrocitos, entre los leucocitos y la raza blanca, y el sexo masculino con los parámetros bajos porcentaje de neutrófilos porcentajes normales de eosinófilos y basófilos, entre la raza blanca y los porcentajes alto de linfocitos, entre el sexo femenino y el porcentaje bajo de linfocitos y entre el sexo masculino y el porcentaje bajo de monocitos medidos en los pacientes con ERC analizados en el presente estudio. Todo lo antes indicado permite concluir que en los pacientes con ERC analizados en esta investigación, los parámetros hemoglobina, hematocrito y eritrocitos se encuentran asociados con la raza blanca y el sexo femenino, el contaje total de leucocitos con la raza negra, los parámetros neutrófilos, eosinófilos y basófilos se asocian con la raza blanca y el sexo masculino, los linfocitos se asocian con el sexo femenino y los monocitos se encuentran asociados con el sexo masculino.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un síndrome caracterizado por una pérdida progresiva de la función renal con disminución consistente del índice de filtración glomerular (IFG) que puede conllevar a un estado terminal de la patología debido a la destrucción irreversible de nefronas que disminuye significativamente las funciones depurativas, excretoras, reguladoras y endocrino-metabólicas y con ello la incapacidad renal para excretar productos de desecho y mantener los equilibrios hidroelectrolítico y ácido-básico. Las complicaciones más comunes son la anemia, disfunción ventricular izquierda y la falla cardíaca crónica. El 80,00% de los pacientes desarrollan hipertensión sistémica, demostrando que puede existir hipertrofia cardíaca (Kaplan y Pesce, 1991; Cruz *et al.*, 1998; Cabrera, 2004; Dai *et al.*, 2021).

La ERC comienza con la pérdida de la función de algunas nefronas y empeora en el momento en el que el resto de las mismas se hacen incapaces de devolver la homeostasis renal al paciente, haciéndose necesario un tratamiento sustitutivo que contempla la diálisis o el trasplante renal. Esta patología conduce a la pérdida irreversible del filtrado glomerular de los riñones y está catalogada como una de las primeras diez causas de muerte, según datos fidedignos avalados por la Organización Mundial de la Salud, aunque en tiempos modernos, esta situación afecta a varios países y el número de casos se va incrementando a diario, provocando consecuencias no solo en la seguridad integral del paciente, sino también en su núcleo familiar (Domarus *et al.*, 2016).

En la progresión de la ERC, están involucrados ciertos aspectos, denominados factores de riesgo, los cuales son capaces de modificar el curso clínico de la enfermedad. Estos se pueden clasificar en dos categorías: factores de riesgo no modificables y factores de riesgo modificables. Entre los factores no modificables se incluyen: edad (mayor de 65 años), raza (3 veces más común en la raza negra), sexo, historia familiar, enfermedades hereditarias y enfermedades de transmisión genética y entre los factores de riesgo modificables se encuentran diabetes mellitus, obesidad, abuso de medicamentos

(analgésicos), infecciones por microorganismos β -hemolíticos no resueltos (en edades jóvenes) (Johnston *et al.*, 2020).

La clasificación de la ERC se basa en el grado de disminución de la función renal valorada por el IFG. Este último constituye el mejor método para medir la función renal en personas sanas y enfermas, consiste en medir la depuración renal de una sustancia, es decir, el volumen de plasma del que puede ser eliminada una sustancia completamente por unidad de tiempo. El IFG varía de acuerdo a la edad, el sexo y tamaño corporal. El valor normal en adultos jóvenes fluctúa entre 120,00 a 130,00 mL/min/1,73m², el cual disminuye con la edad. Por otro lado, un IFG menor de 60,00 mL/min/1,73m², representa la pérdida de más del 50,00% de la función renal normal en adultos, y por debajo de este nivel la prevalencia de las complicaciones propias de la ERC aumenta (Soriano, 2004; Ajay e Israni, 2007; Kozdag-Gold, 2020).

Se reconocen cinco estadios de la ERC: el estadio 1 conceptualizado como lesión renal con presencia de proteinuria o albuminuria como marcadores y con un IFG normal o aumentado (mayor o igual a 90,00 mL/min/1,73 m²) el estadio 2, descrito como lesión renal con los marcadores usuales y con disminución leve del IFG (60,00 a 89,00 mL/min/1,73m²), el estadio 3, caracterizado por la disminución moderada del IFG (30,00 a 59,00 mL/min/1,73m²), el estadio 4, tipificado como la disminución severa del IFG (15,00 a 29,00 mL/in/1,73m²) y el estadio 5, conocido con enfermedad renal crónica terminal (ERCT), tipifica una condición de fallo renal (IFG menor a 15,00 mL/min/1,73m²) (Hernández *et al.*, 2010; Ammirati, 2020).

La hemodiálisis es la terapia que se utiliza con mayor frecuencia a nivel mundial, es un tratamiento altamente complejo y exigente que puede llegar a ser muy restrictivo e implica cambios profundos en el estilo de vida. Está asociado, además, a costos sociales y económicos elevados para los sistemas sanitarios. La terapia dialítica permite a las personas prolongar su vida y garantizar su supervivencia, pero también afecta la realización de actividades cotidianas y a largo plazo su calidad de vida (Barrios *et al.*,

2004; Sousa-Melo *et al.*, 2017).

En la terapia de sustitución renal como diálisis y el trasplante renal la mayoría de los pacientes son hombres. En contraste, la incidencia de ERC es mayor en mujeres que en hombres. El género masculino se asocia con una progresión más agresiva en la ERC y este hecho puede atribuirse a la hormona sexual (testosterona). La testosterona ejerce un efecto perjudicial en términos de aumentar el estrés oxidativo, activar el sistema renina-angiotensina-testosterona (RAS) y empeorar la fibrosis en el riñón dañado, sin embargo, las hormonas femeninas ejercen un efecto renoprotector (Valdivieso *et al.*, 2019).

Estudios realizados por investigadores de la Universidad Johns Hopkins, en Baltimore, con relación a la raza como factor de riesgo de la ERC señalaron, que los afroamericanos poseen un riesgo más alto de padecer de insuficiencia renal en comparación con las personas blancas, debido a que las personas de esta raza, presentan variantes genéticas como el gen llamado apolipoproteína L1 (APOL1), que favorecen la aparición de la ERC (Norris *et al.*, 2006; Quiroga *et al.*, 2015).

Las enfermedades renales se han asociado a diversos cambios bioquímicos y de los parámetros hematológicos. La anemia se relaciona con el tercer grado de la enfermedad renal y la causa más importante es la disminución de la secreción de eritropoyetina. Además, debe señalarse que existen diferentes factores que influyen en la pérdida crónica de sangre tales como la hemólisis y la supresión de la médula ósea por factores urémicos incrementados a nivel sérico debido al significativo daño renal que ocasiona retención de compuestos (Levin *et al.*, 2007; Locatelli *et al.*, 2007; Cobo *et al.*, 2016).

La incidencia de anemia se intensifica conforme el IFG disminuye. Cabe destacar que ocurre una declinación de la filtración glomerular como consecuencia de la edad, el IFG, entre los 20 y 30 años de edad, disminuye 1,00 ml /1,73 m² de superficie corporal, alcanzando en el sexo masculino un valor promedio de 70,00 ml/minuto a los 70 años. Investigaciones poblacionales, tales como las de National Health and Nutrition

Examination Survey, realizado por los Institutos Nacionales de Salud en los Estados Unidos, indica que la incidencia de la anemia es menor al 10,00% en los estadios 1 y 2 de la ERC, de 20,00 a 40,00 % en el estadio 3, de 50,00 a 60,00 % en el estadio 4 y mayor a 70,00 % en el estadio 5 (Astor *et al.*, 2002; Hsu *et al.*, 2002; Romero *et al.*, 2019).

La anemia es de causa multifactorial, teniendo su origen en la falta de producción de eritropoyetina, aunque también pueden deberse a la hemólisis, la tendencia al sangrado, típica de la insuficiencia renal aguda y la disminución del tiempo de vida media de los hematíes. El cuadro anémico se considera un factor predictivo en el riesgo de mortalidad en estos pacientes. Muchos investigadores han realizado estudios sobre la utilidad de los niveles de hemoglobina y hematocrito como marcadores de la calidad de vida de los pacientes con ERC, los cuales han sido enfocados hacia las áreas físicas, psicológicas y sociales (Leanza *et al.*, 2000; Habib *et al.*, 2017).

Otro factor importante que interfiere en la formación de la eritropoyesis es el hierro, el cual es incorporado en la etapa de pronormoblasto, para la síntesis adecuada de la hemoglobina. La deficiencia de hierro es común en los pacientes con ERC por múltiples mecanismos como la hemodiálisis y las pérdidas gastrointestinales. Las pérdidas digestivas pueden ocurrir por la presencia de trombocitopenia, disfunción plaquetaria y algunas anomalías de los factores de la coagulación (Rivero *et al.*, 2005; Leung, 2013).

Las toxinas urémicas tienen el efecto de suprimir la eritropoyesis, ya que las mismas ejercen un efecto inhibitor sobre las unidades formadoras de colonias eritroides. En algunos casos en los que se produce un daño renal, los neutrófilos están íntimamente asociados con la destrucción glomerular. Esto ha sido demostrado por la significativa reducción del daño renal que se observa cuando se produce una disminución de neutrófilos en modelos experimentales de glomerulonefritis. El grado de anemia en los pacientes con ERC está relacionado con el trastorno renal que presenta el paciente, además señalan que la desnutrición, las hemoglobinopatías, el déficit de ácido fólico y

las parasitosis también contribuyen al establecimiento de esta complicación (Webster *et al.*, 2017).

Las múltiples y complejas causas de la enfermedad renal crónica hacen que provenga un deterioro progresivo e irreversible de la función renal con síntomas y signos que tienen origen en las alteraciones hematológicas que presentan los pacientes con esta patología. Ante esta situación es irremediable que los pacientes se sometan a procesos sustitutivos como la hemodiálisis para buscar depurar la sangre de los múltiples compuestos y sustancias encontrados a nivel sanguíneo.

Todo lo mencionado anteriormente representa el basamento para la elaboración de esta investigación que pretende evidenciar la asociación entre los parámetros hematológicos y los epidemiológicos sexo y raza en pacientes con enfermedad renal crónica hemodializados provenientes del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá, Cumaná, estado Sucre.

METODOLOGÍA

Muestra poblacional

Para la realización del presente estudio, se analizaron muestras de sangre, provenientes de un grupo de 24 pacientes masculinos y femeninos, con ERC, con edades comprendidas entre 20 y 80 años, sometidos a tratamiento de hemodiálisis, con historia clínica de nefropatía en la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

El número de muestras representativas para este estudio se calculó de acuerdo a la fórmula propuesta por Cochran (1985).

$$n = \frac{K^2 \times N \times PQ}{e^2 \times (N-1) + (K^2 \times PQ)}, \text{ donde}$$

K= Nivel de confiabilidad

P= Probabilidad de aceptación

e= Error de estudio

Q= Probabilidad de rechazo

N= Tamaño de la muestra

Criterios de inclusión

Formaron parte de este estudio todos los pacientes, de ambos sexos, con ERC que son sometidos a tratamientos hemodialíticos en la unidad de diálisis del HUAPA.

Criterios de exclusión

No ingresaron a este estudio los pacientes que tuvieron tratamientos hemodialíticos menor de 3 meses o que refirieron no querer participar.

Norma de Bioética

Este estudio se efectuó bajo estrictas normas de la ética médica, según la declaración de Helsinki y de las normas Internacionales para las investigaciones biomédicas en las poblaciones humanas, promulgadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS, 2002). Fueron respetados todos los aspectos éticos en relación a la manipulación en seres humanos tales como la identidad previa del investigador, el consentimiento de la persona y la garantía de su anonimato (Anexo 1).

Obtención de muestras

A cada uno de los pacientes con ERC, se le extrajeron 5,00 mL de sangre por punción venosa con jeringas estériles descartables, bajo estrictas condiciones de asepsia. Una vez obtenidas las muestras, se distribuyeron en tubos de ensayo con el anticoagulante sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), con el fin de realizar las determinaciones hematológicas (hemoglobina, hematocrito, conteo total de eritrocitos, conteo total de leucocitos y conteo diferencial de leucocitos [porcentajes de neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos]) (Mayes, 1990).

Determinación de los parámetros epidemiológicos edad y sexo

La obtención de los datos sexo y raza se realizó por la consulta directa a estos pacientes al momento de la toma de muestras (el criterio empleado para el empleo de la definición de raza fue el color de la piel).

Técnicas empleadas

Determinación de parámetros hematológicos (concentración de hemoglobina, hematocrito, conteos totales de hematíes y leucocitos)

Las muestras sanguíneas se colocaron previamente en un mezclador, para que se mantuvieran en movimiento antes de introducirlas en el sistema automatizado de medición de parámetros hematológicos. Para la realización de estos análisis se utilizó un analizador hematológico electrónico marca Coulter, modelo T-890; cuyo fundamento se basa en el recuento de impulsos eléctricos y análisis del tamaño de las células cuando

estas fluyen a través de las aberturas del sistema de multicanales del equipo. Las señales eléctricas son captadas por un sistema detector que automáticamente realiza los cálculos de los diferentes parámetros hematológicos: hemoglobina, porcentaje de hematocrito, conteo de eritrocitos y conteo de leucocitos. Valores de referencia (Hemoglobina) Hombres: (13,60–17,50) g/dL; Mujeres: (12,00–15,50) g/dL, Hematocrito Hombres: (39,00–49,00) %; Mujeres: (35,00–41,00) %, (Eritrocitos): Hombres: (4,50–6,50) x 10⁹/L; Mujeres: (3,90–5,60) x 10⁹/L; (Leucocitos): (4,50–11,00) x 10⁶/L (Bauer, 1986; Nelson y Morris, 1993; Nicoll *et al.*, 1995).

Recuento diferencial de leucocitos

Se realizaron frotis sanguíneos, empleando el método de la cuña (Nelson y Morris, 1993). La tinción con Giemsa de los extendidos sanguíneos se realizó mediante la técnica descrita por Lynch *et al.* (1977). Una vez realizado el frotis y la tinción, se llevó a cabo el recuento diferencial en línea, en el cual se recorre el frotis en sentido longitudinal, desde el extremo más grueso hasta el extremo más fino de la lámina, contando 100 células. Valores de referencia: granulocitos neutrófilos: (54,00–62,00)%, granulocitos eosinófilos: (1,00–5,00)%, granulocitos basófilos: (0–10,00)%, linfocitos: (25,00–33,00)%, monocitos: (3,00–7,00)% (Bauer, 1986).

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron sometidos al análisis estadístico chi cuadrado (X²), para establecer las posibles asociaciones entre los parámetros hematológicos y los parámetros antropométricos sexo y raza en pacientes con ERC hemodializados anteriormente señalados. La toma de decisiones se realizó a un nivel de confiabilidad de 95% (Sokal y Rohlf, 1979). Todas estas pruebas estadísticas fueron realizadas empleando el programa estadístico IBM SPSS statistics 20.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 señala las frecuencias relativas y absolutas y el resultado experimental de la prueba estadística chi cuadrado aplicada a los parámetros hematológicos: hemoglobina, hematocrito y eritrocitos en asociación con la raza de pacientes con ERC de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Se observan asociaciones altamente significativas entre la raza blanca y los parámetros hematológicos bajos niveles de hemoglobina (1,03***; P<0,001), hematocrito (2,08***; P<0,001) y eritrocitos (1,03***; P<0,001).

Tabla 1. Asociación entre la raza y los parámetros hematológicos hemoglobina, hematocrito y eritrocitos en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

Niveles	Raza				χ^2	P
	Blanco		Negro			
	n	%	n	%		
Hemoglobina						
Bajo	3	100,00	19	90,47	1,03***	(P<0,001)
Normal	0	0,00	2	9,53		
Alto	0	0,00	0	0,00		
Hematocrito						
Bajo	3	100,00	17	80,95	2,08***	(P<0,001)
Normal	0	0,00	2	9,52		
Alto	0	0,00	2	9,52		
Eritrocitos						
Bajo	3	100,00	19	90,47	1,03***	(P<0,001)
Normal	0	0,00	2	9,53		
Alto	0	0,00	0	0,00		

n: número de pacientes; %: porcentaje; χ^2 : prueba Chi-cuadrado; P: probabilidad; ***: diferencias altamente significativas (P<0,001).

La tabla 2 permite observar las frecuencias relativas y absolutas y el resultado de la aplicación del análisis estadístico chi cuadrado a los parámetros hematológicos hemoglobina, hematocrito y eritrocitos asociados con la raza en individuos con ERC de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de

Cumaná, estado Sucre. Esta tabla pone en evidencia asociaciones altamente significativas entre el sexo femenino y los parámetros hematológicos bajos niveles de hemoglobina (2,38***; P<0,001), hematocrito (2,38***; P<0,001) y eritrocitos (2,38***; P<0,001).

Tabla 2. Asociación entre el sexo y los parámetros hematológicos hemoglobina, hematocrito y eritrocitos en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

Niveles	Sexo				χ^2	P
	Hombres		Mujeres			
	n	%	n	%		
Hemoglobina						
Bajo	13	76,47	7	100,00	2,38***	(P<0,001)
Normal	3	17,65	0	0,00		
Alto	1	5,88	0	0,00		
Hematocrito						
Bajo	13	76,47	7	100,00	2,38***	(P<0,001)
Normal	3	17,65	0	0,00		
Alto	1	5,88	0	0,00		
Eritrocitos						
Bajo	13	76,47	7	100,00	2,38***	(P<0,001)
Normal	3	17,65	0	0,00		
Alto	1	5,88	0	0,00		

n: número de pacientes; %: porcentaje; χ^2 : Chi-cuadrado; P: probabilidad n: número de pacientes; %: porcentaje; χ^2 : Chi-cuadrado; P: probabilidad; ***: diferencias altamente significativas (P<0,001).

Las asociaciones significativas entre los niveles bajos de hemoglobina con la raza blanca y los bajos niveles de hemoglobina y el sexo femenino en los pacientes con ERC pueden ser explicadas argumentando que estos pacientes nefrópatas de raza blanca, probablemente, tengan alteraciones significativas en sus riñones comprometidos estructural y funcionalmente, producto de la disminución del parénquima renal y con ello de las células peritubulares intersticiales sintetizadoras de eritropoyetina, la cual actúa sobre las células indiferenciadas, a nivel de la médula ósea, para estimular su diferenciación y transformación en unidades formadoras de colonias de eritrocitos que afectan la formación de hematíes incluyendo la disminución de la concentración de

hemoglobina originando cuadros de anemia en estos pacientes nefrópatas que se traduce en disminuciones significativas de hemoglobina que produce alteraciones en la captación de oxígeno a nivel alveolar, donde se produce el intercambio gaseoso (Chakravarti *et al.*, 2017; Lanier *et al.*, 2018; Ataga *et al.*, 2020; Houghton *et al.*, 2020).

Los niveles significativos que arrojó la prueba estadística chi cuadrado al evaluar la asociación entre los bajos niveles de hematocrito con la raza blanca y los bajos niveles de hematocrito con sexo femenino en los pacientes con ERC, tiene su posible explicación en episodios de hemodilución que son comunes en los pacientes nefrópatas, dado que éstos cursan con alteraciones en la síntesis y secreción de eritropoyetina, lo que se traduce en una disminución en la formación de eritrocitos y por ende en una disminución del parámetro hematológico hematocrito (Luo *et al.*, 2022).

La evaluación del parámetros eritrocitos y raza en los pacientes con ERC, en la que se encontraron asociaciones altamente significativas entre los bajos niveles de eritrocitos con la raza blanca y el sexo femenino puede ser explicada, probablemente, porque en estos pacientes esté ocurriendo decrementos de ácido fólico, disminución en la síntesis y secreción de la hormona eritropoyetina, disminución en la estimulación del bazo y probables trastornos hemolíticos causados por daños en la integridad e indemnidad de los hematíes que disminuyen su vida útil, tal cual como, comúnmente se observa en los individuos con fallas renales, evidenciando que el proceso eritropoyético puede alterarse en estas enfermedades, ocasionando cuadros de hipoxia que influyen en forma significativa en la calidad de vida de estos pacientes (Aizawa *et al.*, 2020; Xie *et al.*, 2020; Lee *et al.*, 2021).

Las frecuencias relativas y absolutas, así como el resultado experimental de la prueba estadística chi cuadrado aplicada a los parámetros hematológicos contaje total de leucocitos, porcentaje de segmentados neutrófilos, porcentaje de segmentados eosinófilos y porcentaje de segmentados basófilos asociados con la raza de pacientes con ERC antes señalados, se muestran en la tabla 3. Se visualiza asociación altamente significativa entre la raza negra y el contaje total de leucocitos (0,12***, $P < 0,001$), se

muestran asociaciones altamente significativas entre la raza blanca y los parámetros bajos porcentajes de neutrófilos (1,33***; P<0,001), entre la raza blanca y los porcentajes normales de eosinófilos (1,04***; P<0,001) y porcentajes normales de basófilos (1,02***; P<0,001) y asociaciones altamente significativas entre la raza negra y el conteo total de leucocitos (0,12***; P<0,001) en los pacientes con ERC analizados en el presente estudio.

Tabla 3. Asociación entre la raza y los parámetros hematológicos conteo total de leucocitos y los porcentajes de leucocitos granulocitos neutrófilos eosinófilos y basófilos, en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

Niveles	Raza				χ^2	P
	Blanco		Negro			
	n	%	n	%		
Contaje total de leucocitos						
Bajo	2	66,67	16	76,19	0,12***	(P<0,001)
Normal	1	33,33	5	23,81		
Alto	0	0,00	0	0,00		
Neutrófilos						
Bajo	2	66,67	6	28,57	1,33***	(P<0,001)
Normal	0	0,00	3	14,29		
Alto	1	33,33	12	57,14		
Eosinófilos						
Bajo	0	0,00	0	0,00	1,04***	(P<0,001)
Normal	3	100,00	18	85,71		
Alto	0	0,00	3	14,29		
Basófilos						
Bajo	0	0,00	0	0,00	1,02***	(P<0,001)
Normal	3	100,00	18	85,71		
Alto	0	0,00	3	14,29		

n: número de pacientes; %: porcentaje; χ^2 : Chi-cuadrado; P: probabilidad; ns: no significativo (P>0,05); asociación no significativa; ***: asociación altamente significativa (P<0,001).

Las frecuencias (relativas y absolutas) y el resultado del análisis estadístico chi cuadrado aplicado a las determinaciones hematológicas conteo total de leucocitos, porcentaje de segmentados neutrófilos, porcentaje de segmentados eosinófilos y porcentaje de

segmentados basófilos asociados con el sexo de individuos con ERC anteriormente indicados, se señalan en la tabla 4. Se pueden observar asociaciones altamente significativas entre el sexo masculino y el bajo porcentaje de segmentados neutrófilos (1,08***; P<0,001), entre el sexo masculino y el porcentaje normal de segmentados eosinófilos (0,62***; P<0,001) y entre el sexo masculino y los niveles normales de basófilos (7,52***; P<0,001) y asociaciones no significativas entre el sexo y el conteo total de leucocitos (0,12***; P<0,001) en los pacientes con ERC estudiados en esta investigación.

Tabla 4. Asociación entre el sexo y los parámetros hematológicos conteo total de leucocitos y los porcentajes de leucocitos granulocitos neutrófilos, eosinófilos y basófilos, en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

Niveles	Sexo				χ^2	P
	Hombres		Mujeres			
	n	%	n	%		
Contaje total de leucocitos						
Bajo	11	64,71	5	71,43	0,03ns	(P>0,05)
Normal	6	35,29	2	28,57		
Alto	0	0,00	0	0,00		
Neutrófilos						
Bajo	8	47,06	2	28,57	1,08***	(P<0,001)
Normal	5	29,41	2	28,57		
Alto	4	23,53	3	42,86		
Eosinófilos						
Bajo	0	0,00	0	0,00	0,62***	(P<0,001)
Normal	16	94,12	6	85,71		
Alto	1	5,88	1	14,29		
Basófilos						
Bajo	0	0,00	0	0,00	7,52***	(P<0,001)
Normal	17	100,00	6	85,71		
Alto	0	0,00	1	14,29		

n: número de pacientes; %: porcentaje; χ^2 : Chi-cuadrado; P: probabilidad; ns: asociación no significativa (P>0,05); ***: asociación altamente significativa (P<0,001).

El conteo total de leucocitos cuantificados en los pacientes con ERC estudiados en esta

investigación no se encuentran asociados significativamente al sexo.

Estos estudios contrastan con los encontrados por Coates *et al.* (2020), quienes reportaron que, en promedio, los individuos de raza negra tenían recuentos totales de glóbulos blancos más bajos que los individuos de raza blanca.

Las asociaciones altamente significativas entre la raza negra y los bajos niveles de leucocitos (0,13***; $P < 0,001$), los bajos porcentajes de neutrófilos (1,33***; $P < 0,001$ y 1,08***; $P < 0,001$ respectivamente) la raza blanca (tabla 3) y el sexo masculino (tabla 4) (1,33***; $P < 0,001$ y 1,08***; $P < 0,001$ respectivamente) en los pacientes con ERC analizados en este estudio, puede ser explicado argumentando que, probablemente, en estos pacientes con ERC (negros, blancos y masculinos) analizados en esta investigación estén ocurriendo disminuciones en los factores estimulantes de colonias de granulocitos y monocitos que ocasionen disminuciones significativas en el conteo diferencial de neutrófilos. Otra posible causa de la leucopenia, asociada a la raza negra y neutropenia asociada a la raza blanca encontrada en los pacientes con ERC analizados en esta investigación, lo constituye la falta de vitamina B12 o de ácido fólico, producto de los posibles cuadros de alteraciones en la absorción de estos compuestos a nivel intestinal en estos pacientes (Hsieh *et al.*, 2007; Pan *et al.*, 2022).

Estos resultados se contraponen a los encontrados por Gupta y Kaplan. (2016) y Araos *et al.* (2020), quienes encontraron aumentos en los porcentajes de neutrófilos en los pacientes nefrópatas analizados en este estudio, pueden estar relacionados con el hecho de que los neutrófilos podrían tener un papel importante en la patogénesis de las enfermedades autoinmunes y renales al contribuir al inicio y perpetuación del desequilibrio inmunitaria a través de la formación de trampas extracelulares de neutrófilos (NET), síntesis de citocinas proinflamatorias y daño tisular directo.

Las asociaciones altamente significativas entre los porcentajes normales de eosinófilos y el sexo masculino y la raza blanca pueden tener su origen en la ausencia de procesos de

alergias, cuadros de parasitosis y enfermedades de la piel en los pacientes con ERC analizados en esta investigación, que son los cuadros clínicos en los cuales los porcentajes de eosinófilos pueden encontrarse aumentados (Chu *et al.*, 2021).

Los porcentajes normales de basófilos al ser evaluados con el sexo masculino y la raza blanca en los pacientes con ERC analizados en esta investigación arrojaron asociaciones altamente significativas que pueden deberse a la inexistencia de hipotiroidismo, infecciones, colitis ulcerosa, policitemia vera, mielofibrosis, hipersensibilidad, anafilaxias, asma y alteraciones dérmicas entre otras que son las patologías en las cuales se encuentran alteraciones significativas de los porcentajes de basófilos (Gunawickrama *et al.*, 2021).

En la tabla 5 se muestran las frecuencias relativas y absolutas y el resultado experimental del análisis estadístico chi cuadrado aplicado a los parámetros linfocitos y monocitos asociados con la raza en los pacientes con ERC mencionados con anterioridad. Se observa asociación altamente significativa entre los parámetros raza blanca y porcentaje alto de linfocitos (1,03***; P<0,001) y asociación no significativa entre la raza y el parámetro bajo porcentaje de monocitos (0,00ns; P>0,05), cuantificados en los pacientes con ERC que participaron en esta investigación.

Tabla 5. Asociación entre la raza y los parámetros hematológicos porcentajes de linfocitos y monocitos, en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

Niveles	Raza				χ^2	P
	Blanco		Negro			
	n	%	n	%		
Linfocitos						
Bajo	0	0,00	8	38,09	1,03***	(P<0,001)
Normal	1	33,33	3	14,29		
Alto	2	66,67	10	47,62		
Monocitos						
Bajo	3	100,00	21	100,00	0,00ns	(P>0,05)
Normal	0	0,00	0	0,00		

Alto	0	0,00	0	0,00
------	---	------	---	------

n: número de pacientes; %: porcentaje; χ^2 : Chi-cuadrado; P: probabilidad; ns: asociación no significativa (P>0,05); ***: asociación altamente significativa (P<0,001).

En la tabla 6 se exponen las frecuencias relativas y absolutas y el resultado experimental de la prueba estadística chi cuadrado aplicada a los porcentajes linfocitos y monocitos asociados con el sexo en los individuos con ERC antes señalados. Esta tabla permite señalar la asociación altamente significativa entre el sexo femenino y el porcentaje bajo de linfocitos (1,35***; P<0,001) y asociación altamente significativa entre el sexo masculino y el porcentaje bajo de monocitos (2,97***; P<0,001), valorados en los individuos con ERC analizados en este estudio.

Tabla 6. Asociación entre el sexo y los parámetros hematológicos porcentajes de linfocitos y monocitos, en pacientes con enfermedad renal crónica provenientes de la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

Niveles	Sexo				χ^2	P
	Hombres		Mujeres			
	n	%	n	%		
Linfocitos						
Bajo	8	47,06	5	71,43	1,35***	(P<0,001)
Normal	2	11,76	0	0,00		
Alto	7	41,18	2	28,57		
Monocitos						
Bajo	16	94,12	4	57,14	2,97***	(P<0,001)
Normal	1	5,88	3	42,86		
Alto	0	0,00	0	0,00		

n: número de pacientes; %: porcentaje; χ^2 : Chi-cuadrado; P: probabilidad; ***: asociación altamente significativa (P<0,001).

La asociación altamente significativa observada entre los altos niveles de contajes de linfocitos y la raza blanca en los pacientes con ERC, analizados en esta investigación, puede tener su explicación en el hecho de que estos individuos cursen con incrementos significativos en la producción de los factores de crecimiento y diferenciación de linfocitos (interleucina 6) que incrementa la formación de linfocitos a nivel de la médula

ósea de estos pacientes y por lo tanto aumenta su contaje en sangre periférica. Otra posible explicación a estos resultados el hecho de que, posiblemente, estos pacientes cursen con cuadros virales, causados por el virus del resfriado común (Rhinovirus) presentes en la mayoría de los pacientes con ERC en el momento de la toma de muestra (Lepe-Zúñiga *et al.*, 2016).

La evaluación entre el sexo y los niveles de linfocitos en los cuales se observa una asociación altamente significativa entre el sexo femenino y los bajos niveles de linfocitos permite señalar que, probablemente, en estas pacientes con ERC, los niveles de interleucina 6 en estas mujeres nefrópatas se encuentran disminuidos y, por ende, el proceso de linfopoyesis se ve inhibido o disminuido, además debe señalarse que por el factor sexo femenino, a nivel fisiológico los niveles de linfocitos son más bajos que en el sexo masculino. Debe señalarse que en la ERC se produce un envejecimiento prematuro del compartimento de los linfocitos T, vinculado con una disminución de la función tímica, fenómeno que juega un rol importante en la aparición de enfermedades relacionadas con pacientes con ERC (Crepin *et al.*, 2020).

Las altas frecuencias relativas observadas entre los bajos niveles de monocitos y el sexo masculino, en los pacientes con ERC analizados en este estudio, pueden ser explicadas señalando que, probablemente, en estos pacientes esté produciéndose una disminución en la secreción del factor estimulante de crecimiento y diferenciación de colonias de granulocitos y monocitos, que producen poca estimulación en la célula madre totipotente disminuyendo también su diferenciación en unidad formadora de colonias de monocitos y a la formación de monocitos (Rogacev y Heine, 2010; Coates *et al.*, 2020; Schunk *et al.*, 2021; Yoshida *et al.*, 2021).

CONCLUSIONES

En los pacientes con ERC analizados en esta investigación, los parámetros hemoglobina, hematocrito y eritrocitos se encuentran asociados con la raza blanca y el sexo femenino, el conteo total de leucocitos con la raza negra, los parámetros neutrófilos, eosinófilos y basófilos se asocian con la raza blanca y el sexo masculino, los linfocitos se asocian con la raza blanca y el sexo femenino y los monocitos se encuentran asociados con el sexo masculino.

BIBLIOGRAFÍA

Aizawa, K.; Kawasaki, R.; Tashiro, Y.; Shimonaka. y Hirata M. 2020. Epoetin beta pegol for treatment of anemia ameliorates deterioration of erythrocyte quality associated with chronic kidney disease. *BMC Nephrol.*, 19(1): 19. doi: 10.1186/s12882-018-0818-4. PMID: 29374477; PMCID: PMC5787256.

Ajay, K. y Israni, B. 2007. *Laboratory assessment of kidney disease: clearance, urinalysis biopsy*. Octava edición. Editorial Saunders. Elsevier, Philadelphia, PA, USA.

Ammirati, A. 2020. Chronic Kidney Disease. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, 13(1): s03-s09. doi: 10.1590/1806-9282.66. S1.3. PMID: 31939529.

Araos, P.; Figueroa, S. y Amador, C. 2020. The role of neutrophils in hypertension. *Int. J. Mol. Sci.*, 21(22): 8536. doi: 10.3390/ijms21228536. PMID: 33198361; PMCID: PMC7697449.

Astor, C.; Muntner, P.; Levin, A.; Eustace, J. y Coresh, J.; 2002 Association of kidney function with anemia. The third national health and nutrition examination survey (1988-1994). *Arch Intern Med.*, 162(12): 1401-1418.

Ataga, K.; Gordeuk, V.; Agodoa, I.; Colby, J.; Gittings, K. y Allen, I. 2020. Low hemoglobin increases risk for cerebrovascular disease, kidney disease, pulmonary vasculopathy, and mortality in sickle cell disease: A systematic literature review and meta-analysis. *PLoS One.*, 15(4): e0229959. doi: 10.1371/journal.pone.0229959. PMID: 32243480; PMCID: PMC7122773.

Barrios, M.; Cuenca, I.; Devia, M.; Franco, C.; Guzmán, O.; Niño, A.; Restriepo, G.; Rodas, C. y Trujillo, L. 2004. Manual de capacitación del paciente en diálisis peritoneal. Often Gráfico. Bogotá.

Bauer, J. 1986. *Análisis clínicos: métodos e interpretación*. Novena edición. Editorial Reverté. Madrid, España.

Cabrera, S. 2004. Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. *Rev. Nefrol.*, 24(6): 27-34.

Chakravarti, A.; Ukey, A.; Bajaj, P. y Saragade, P. 2017. A Study of hematological profile in patients of chronic renal failure undergoing hemodialysis at a tertiary health care institute. *MVP J. Med. Scienc.*, 4(2): 107–112.

Chu, C.; Powe, N.; McCulloch, C.; Crews, D.; Han, Y.; Bragg-Gresham, J.; Saran, R.; Koyama, A.; Burrows, N. y Tuot, D. 2021. Centers for disease control and prevention

chronic kidney disease surveillance team. Trends in chronic kidney disease care in the us by race and ethnicity, 2012-2019. *JAMA Netw Open.* 4(9): e2127014. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.27014. PMID: 34570204; PMCID: PMC8477264.

Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS). 2002. Internacional ethical guide linesforbiomedicalresearchinvolving human subjects. Council for interaction Organizations of Medical Sciences (COIMS) in collaboration with theWorldHealth Organization (WHO). <<http://coims.ch/frsme.guidelines.nov2002.thtm>> (01/12/2013).

Coates, S.; Wang, D.; Pierscionek, T.; Fernandes, S.; Djumanov, D.; Lorch, U. y Täubel, J. 2020. Time- and race-specific haematological reference intervals for healthy volunteer trials: A retrospective analysis of pooled data from multiple phase I trials. *Front Pharmacol.*, 11:314. doi: 10.3389/fphar.2020.00314. PMID: 32231575; PMCID: PMC7082321.

Cobo, G.; Hecking, M.; Port, F.; Exner, I.; Lindholm, B.; Stenvinkel, P. y Carrero J. 2016. Sex and gender differences in chronic kidney disease: progression to end-stage renal disease and haemodialysis. *Clin. Sci. (Lond).*, 130(14): 1147-1163.

Cochran, W. 1985. *Técnica de muestreo*. Segunda edición. Editorial Continental. México.

Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). 2002. *Pautas éticas internacionales para la investigación Biomédica en seres humanos*. Cuarta edición. Ginebra.

Crépin T.; Legendre M.; Courivaud C.; Vauchy C.; Laheurte C.; Rebibou J.; Saas P.; Ducloux D. y Bamoulid J. 2020. Premature immune senescence and chronic kidney disease: Update and perspectives. *Nephrol. Ther.*, 16(1): 9-18. French. doi: 10.1016/j.nephro.2019.04.005. Epub 2019 Dec 14. PMID: 31848067.

Cruz, D.; Cohen, H. y Wing, A. 1998. Echocardiographie detection of cardiac involvement in patients with chronic renal failure. *Arch. Int. Med.*, 138: 720-724.

Dai D.; Alvarez P. y Woods S. 2021. A Predictive Model for Progression of Chronic Kidney Disease to Kidney Failure Using a Large Administrative Claims Database. *Clinicoecon. Outcomes Res.*, 4(13): 475-486. doi: 10.2147/CEOR.S313857. PMID: 34113139; PMCID: PMC8186939.

Domarus, A.; Farreras,V.; Valentí, P.; Rozman, C.; Cardellach, F. 2016. *Medicina interna*. XVIII edición. Décima Octava Edición. ElSevier. Barcelona, España. 2689 p.

Gunawickrama, S.; Hewavitharana, K.; Nanayakkara, P. y Gunawickrama, K. 2021. Chronic kidney disease of unknown etiology (CKDU) in Sri Lanka: Hematological changes and pro-inflammation suggest likely predictors of advance disease; as renal

outcomes show prevalent normoalbuminuria. *Diseases*, 10(1): 2. doi: 10.3390/diseases10010002. PMID: 35076512; PMCID: PMC8788531.

Gupta, S. y Kaplan, M. 2016. The role of neutrophils and NETosis in autoimmune and renal diseases. *Nat. Rev. Nephrol.*, 12(7): 402-413. doi: 10.1038/nrneph.2016.71. Epub 2016 May 31. PMID: 27241241; PMCID: PMC5510606.

Habib, A.; Ahmad, R. y Rehman, S. 2017. Hematological changes in patients of chronic renal failure and the effect of hemodialysis on these parameters. *Int. J. Res. Med. Sci.*, 5(11): 4998-5003.

Hernández, J.; López, C.; Ávila, J. y Hernández K. 2010. Prevalencia, factores y agentes de riesgos de la enfermedad renal en cuatro localidades de El Salvador. Trabajo de grado. Universidad Doctor Andrés bello; San Salvador.

Houghton, D.; Koh, I.; Ellis, A.; Key, N.; Douce, D.; Howard, G.; Cushman, M.; Safford, M. y Zakai, N. 2020. Hemoglobin levels and coronary heart disease risk by age, race, and sex in the reasons for geographic and racial differences in stroke study (REGARDS). *Am. J. Hematol.*, 95(3): 258-266. doi: 10.1002/ajh.25703. Epub 2019 Dec 22. PMID: 31840854.

Hsieh, M.; Everhart, J.; Byrd-Holt, D.; Tisdale, J. y Rodgers, G. 2007. Prevalence of neutropenia in the U.S. population: age, sex, smoking status, and ethnic differences. *Ann. Intern. Med.*, 146(7): 486-92. doi: 10.7326/0003-4819-146-7-200704030-00004. PMID: 17404350.

Hsu, C.; McCulloch, C. y Curhan, G. 2002. Epidemiology of anemia associated with chronic renal insufficiency among adults in the United States: Results from the third national health and nutrition examination survey. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 13 (2): 504.

Johnston, M.; Patel, J. y Byrne, C. 2020. Causes of mortality in non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and alcohol related fatty liver disease (AFLD). *Curr. Pharm. Des.*, 26(10):1079-1092. doi: 10.2174/1381612826666200128094231. PMID: 32003662.

Kaplan, L. y Pesce, A. 1991. *Química clínica*. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.

Kozdag-Gold, G. 2020. Global burden of chronic kidney disease and decreased kidney function in Turkish heart failure patients. *Turk. Kardiyol. Dern. Ars.*, 48(5): 451-453. English. doi: 10.5543/tkda.2020.80303. PMID: 32633268.

Lanier, J.; Park, J. y Callahan, R. 2018. Anemia in older adults. *Am. Fam. Physician*, 98(7): 437-442. PMID: 30252420.

Leanza, H.; Giocoletto, S.; Najun, C. y Barreneche, M. 2000. Niveles de hemoglobina y probabilidad de mejor calidad de vida en pacientes hemodializados crónicos <http://www.aulamedica.es> (25/09/2000).

Lee, S.; Kim, M.; Han, K. y Lee, J. 2021. Low hemoglobin levels and an increased risk of psoriasis in patients with chronic kidney disease. *Sci Rep.*, 11(1): 14741. doi: 10.1038/s41598-021-94165-w. PMID: 34285267; PMCID: PMC8292392.

Lepe-Zúñiga, J.; Morales-Molina, P. y García-Nandayapa, G. 2016. Caracterización y correlación clínica de la linfopenia en la enfermedad renal en estadio terminal. *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc.*, 54(4): 446-453. Spanish. PMID: 27197101.

Leung, N. 2013. Hematologic manifestations of kidney diseases. *Semin. Hematol.*, 50(3): 207-215.

Levin, A.; Bakris, G.; Molitch, M.; Smulders, M.; Tian, J.; Williams, L. y Andress, D. 2007. Prevalence of abnormal serum vitamin D, PTH, calcium, and phosphorus in patients with chronic kidney disease: results of the study to evaluate early kidney disease. *Kidney int.*, 71(1): 31-38.

Locatelli, F.; Pozzoni, P. y Del Vecchio, L. 2007. Recombinant human epoietin beta in the treatment of renal anaemia. *Ther. Clin. Risk Manag.*, 3(3): 433-439.

Luo, M.; Chen, Y.; Cheng, Y.; Li, N. y Qing, H. 2002. Association between hematocrit and the 30-day mortality of patients with sepsis: A retrospective analysis based on the large-scale clinical database MIMIC-IV. *PLoS One.*, 17(3): e0265758. doi: 10.1371/journal.pone.0265758. PMID: 35324947; PMCID: PMC8947025.

Lynch, M.; Stanley, S.; Mellor, L. y Spare, D. 1977. *Métodos de laboratorio*. Segunda edición. Nueva editorial Interamericana. México.

Mayes, G. 1990. *Interpretación clínica de laboratorio*. Editorial Médica Panamericana LTDH. Bogotá, Colombia.

Nelson, D. y Morris, M. 1993. Examen básico de la sangre. *En: Diagnóstico y tratamientos clínicos por el laboratorio*. Bernard, J. (ed): ediciones científicas y técnicas, España.

Nicoll, D.; Tierney, L.; Papadakis, M. y McPhee, S. 1995. *Rangos de diferencia de laboratorio*. *En: Diagnóstico clínico y tratamiento*. (eds). Editorial El Manual Moderno. México, D.F.

Norris, K.; Greene, T.; Kopple, J.; Lea, J.; Lewis, J.; Lipkowitz, M. 2006. Baseline predictors of renal disease progression in the African American Study of Hypertension and Kidney Disease. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 17: 2928-2936.

Pan, Y.; Liu, B.; Liu, J.; Zhuang, W.; He, Q. y Lan, M. 2022. Clopidogrel-induced neutropenia in an 80-year-old patient with chronic kidney disease who underwent percutaneous coronary intervention: a case report and literature review. *BMC Cardiovasc. Disord.*, 22(1): 40. doi: 10.1186/s12872-022-02490-3. PMID: 35148681; PMCID: PMC8832855.

Quiroga, B.; Rodriguez-Polamares, J. y De Arriba, G. 2015. Insuficiencia renal crónica. *Elsevier Sci.*, 11: 4860-4867.

Rivero, M.; Rubio, J.; Cozar, J. y García, D. 2005. Capítulo 7.1. Insuficiencia Renal Aguda. <<http://www.tratado.united.ed/c0701i.htm>> (19/07/2005).

Rogacev, K. y Heine, G. 2010. Human monocyte heterogeneity--a nephrological perspective. *Nephrol. Ther.*, 6(4): 219-225. doi: 10.1016/j.nephro.2010.01.008. Epub 2010 May 5. PMID: 20447885.

Romero, N.; Pérez, P.; Pérez, J.; Pérez, K.; Reyes, J. y Rodríguez, A. 2019. Causas de enfermedad renal entre los pacientes de una unidad de hemodiálisis. *Rev. Cubana Urol.*, 8(1). Disponible en: <<http://revurologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/461/498>> (12-05-2020).

Schunk, S.; Triem, S.; Schmit, D.; Zewinger, S.; Sarakpi, T.; Becker, E.; Hütter, G.; Wrublewsky, S.; Küting, F.; Hohl, M.; Alansary, D.; Prates Roma, L.; Lipp, P.; Möllmann, J.; Lehrke, M.; Laschke, M.; Menger, M.; Kramann, R.; Boor, P.; Jahnen-Dechent, W.; März, W.; Böhm, M.; Laufs, U.; Niemeyer, B.; Fliser, D.; Ampofo, E. y Speer, T. 2021. Interleukin-1 α is a central regulator of leukocyte-endothelial adhesion in myocardial infarction and in chronic kidney disease. *Circulation*, 144(11):893-908. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.053547. Epub 2021 Jul 1. PMID: 34192892.

Sokal, R. y Rohlf, F. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Ed. H. Blume Ediciones. Madrid. España.

Soriano, C. 2004. Definición y clasificación de los estudios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo para enfermedad renal crónica. *Nefrología*; 24(6): 27-34.

Sousa-Melo, E.; Carrilho Aguiar, F. y Sampaio-Rocha-Filho, P. 2017. Dialysis headache: A Narrative Review. *Headache*._57(1): 161-164. doi: 10.1111/head.12875. Epub 2016 Jun 28. PMID: 27349210; 57(1): 161-164.

Valdivieso, J.; Jacobs-Cachá, C. y Soler, M. 2019. Sex hormones and their influence on chronic kidney disease. *Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.*, 28(1): 1-9.

Webster, A.; Nagler, E.; Morton, R. y Masson, P. 2017. Chronic Kidney Disease. *Lancet*. 389(10075): 1238-1252.

Xie, T.; Chen, C.; Peng, Z.; Brown, B.; Reisz, J.; Xu, P.; Zhou, Z.; Song, A.; Zhang, Y.; Bogdanov, M.; Kellems, R.; D'Alessandro, A.; Zhang, W. y Xia, Y. 2020. Erythrocyte metabolic reprogramming by sphingosine 1-phosphate in chronic kidney disease and therapies. *Circ. Res.*, 127(3): 360-375. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.119.316298. Epub 14. PMID: 32284030.

Yoshida, Y.; Matsunaga, N.; Nakao, T.; Hamamura, K.; Kondo, H.; Ide, T.; Tsutsui, H.; Tsuruta, A.; Kurogi, M.; Nakaya, M.; Kurose, H.; Koyanagi, S. y Ohdo, S. 2021. Alteration of circadian machinery in monocytes underlies chronic kidney disease-associated cardiac inflammation and fibrosis. *Nat. Commun*,12(1): 2783. doi: 10.1038/s41467-021-23050-x. PMID: 33986294; PMCID: PMC8119956.

ANEXOS

ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Bajo la supervisión académica del profesor William José Velásquez, se realizará el proyecto de investigación titulado ASOCIACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y LOS EPIDEMIOLÓGICOS SEXO Y RAZA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA HEMODIALIZADOS PROVENIENTES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ, CUMANÁ, ESTADO SUCRE

Yo, _____, portador de la C.I: _____, domiciliado _____ en:

_____, de _____ años de edad, en uso pleno de mis facultades mentales y en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconveniente y riesgo relacionado con el estudio, por medio de la presente otorgo mi libre consentimiento en participar en dicho proyecto de investigación.

Como parte de la realización de este estudio autorizo efectuar (ENCUESTA, CARACTERIZACION, TOMA DE MUESTRAS, DOCUMENTACION A FOTOGRAFICA ENTRE OTROS)

Declaro que se me ha informado ampliamente, que de acuerdo a los derechos constitucionales que me asisten, mi participación en el estudio es totalmente voluntaria, comprometiéndose los investigadores en preservar la confidencialidad de los datos otorgados, cuyo uso será exclusivo a los fines que persigue esta investigación.

Doy fe, que se hizo de mi conocimiento, que no se ocasionará ningún daño o inconveniente para la salud, que cualquier pregunta que tenga en relación con el estudio

me será respondida oportunamente y que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún beneficio de tipo económico producto de los hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto.

Luego de haber leído, comprendido y aclarado mis interrogantes con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto a mi participación en este estudio es totalmente voluntaria, acuerdo aceptar las condiciones estipuladas en el mismo, a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar el referido estudio, para los fines indicados anteriormente y reservarme el derecho de revocar esta autorización en cualquier momento sin que ello conlleve algún tipo de consecuencia negativa para mi persona.

Firma del voluntario

C.I: _____

Lugar: _____

Fecha: _____

Firma del Investigador

C.I: _____

Lugar: _____

Fecha: _____

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Asociación entre los parámetros hematológicos y epidemiológicos sexo y raza en pacientes con enfermedad renal crónica hemodializados provenientes del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá, Cumaná, estado Sucre
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Ramos Márquez, Carlos Antonio	CVLAC	20.991.939
	e-mail	carlosamarquezr727@gmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

enfermedad renal crónica
disminución en la síntesis de eritropoyetina
tratamiento hemodialítico

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Ciencias	Bioanálisis

Resumen (abstract):

El propósito de este estudio fue evaluar la asociación entre los parámetros hematológicos y los epidemiológicos sexo y raza en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) hemodializados provenientes del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá, Cumaná, estado Sucre. Para llevar a cabo esta investigación, se analizaron muestras sanguíneas, de 24 pacientes masculinos y femeninos, de raza negra y blanca con diagnóstico e historia clínica de ERC en la unidad de diálisis del hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. A cada paciente con ERC que participó en esta investigación se le extrajeron 5,00 mL de sangre venosa, se distribuyeron en tubos de ensayo con anticoagulante, con el fin de realizar las determinaciones hematológicas de hemoglobina, hematocrito, contajes totales de eritrocitos y leucocitos y contaje diferencial de leucocitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos). La prueba estadística chi cuadrado arrojó los siguientes resultados: asociaciones altamente significativas entre la raza blanca y el sexo femenino con los parámetros hematológicos bajos niveles de hemoglobina, hematocrito y eritrocitos, entre los leucocitos y la raza blanca, y el sexo masculino con los parámetros bajos porcentaje de neutrófilos porcentajes normales de eosinófilos y basófilos, entre la raza blanca y los porcentajes alto de linfocitos, entre el sexo femenino y el porcentaje bajo de linfocitos y entre el sexo masculino y el porcentaje bajo de monocitos medidos en los pacientes con ERC analizados en el presente estudio. Todo lo antes indicado permite concluir que en los pacientes con ERC analizados en esta investigación, los parámetros hemoglobina, hematocrito y eritrocitos se encuentran asociados con la raza blanca y el sexo femenino, el contaje total de leucocitos con la raza negra, los parámetros neutrófilos, eosinófilos y basófilos se asocian con la raza blanca y el sexo masculino, los linfocitos se asocian con el sexo femenino y los monocitos se encuentran asociados con el sexo masculino.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Velásquez, William	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	9.278.206
	e-mail	wjvelasquezs@gmail.com
Antón, Yanet	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8.439.227
	e-mail	Yanetanton2019@gmail.com
Bermúdez, María	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8.649.525
	e-mail	mariamilagrosbf@gmail.com

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023	05	26

Lenguaje: SP

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Nombre de archivo	Tipo MIME
NSUTTG_RMCA2023	Word 2016

Alcance:

Espacial: _____ Nacional _____ (Opcional)

Temporal: _____ Temporal _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

_____ Licenciado(a) en Bioanálisis _____

Nivel asociado con el Trabajo: Licenciado(a) _____

Área de Estudio: Bioanálisis _____

Institución (es) que garantiza (n) el Título o grado:

_____ Universidad de Oriente – Venezuela _____

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

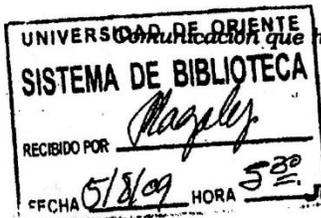
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letido el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNPELE
Secretario



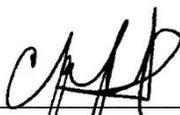
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Carlos Ramos
AUTOR



William Velásquez
ASESOR ACADÉMICO