



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

TRABAJO TERMINAL

**“ALTERACIONES BIOQUÍMICAS EN LA URGENCIA DIALÍTICA DE LOS PACIENTES
QUE VIVEN CON DIABETES TIPO 2 DESCONTROLADA CON ENFERMEDAD RENAL
CRÓNICA SIN TERAPIA SUSTITUTIVA DE LA FUNCIÓN RENAL AL INGRESO EN EL
SERVICIO DE URGENCIAS”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

MEDICINA DE URGENCIAS

QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO

ANA ISABEL MARTINEZ AZPEITIA

M.C. ESP. TANIA NABIL MOLINA FUENTES
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

M.C. ESP. EVA MARIA MOLINA TRINIDAD
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, 20 DE OCTUBRE DEL 2023

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"ALTERACIONES BIOQUÍMICAS EN LA URGENCIA DIALÍTICA DE LOS PACIENTES QUE VIVEN CON DIABETES TIPO 2 DESCONTROLADA CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA SIN TERAPIA SUSTITUTIVA DE LA FUNCIÓN RENAL AL INGRESO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS QUE SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

ANA ISABEL MARTINEZ AZPEITIA

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, 20 DE OCTUBRE DEL 2022

POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

DR. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE POSGRADO

M.C. ESP. EVA MARIA MOLINA TRINIDAD
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL

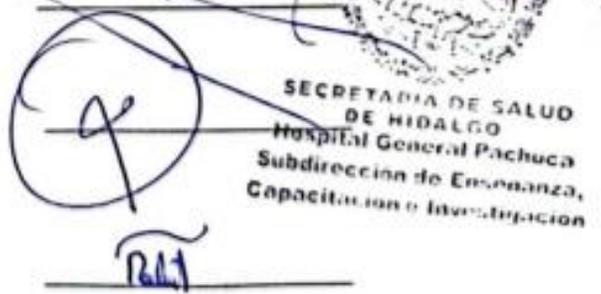
POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

M.C. ESP. ANTONIO VAZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. LEONORA PEREA GARCIA
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE URGENCIAS

M.C. ESP. TANIA NABIL MOLINA FUENTES
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL





Hospital General de Pachuca

¡Vacunar a niñas y niños, evita la poliomielitis!

Dependencia:	Secretaria de Salud
U. Administrativa:	Hospital General Pachuca
Área generadora:	Departamento de Investigación
No. de Oficio:	194/2023

Asunto: Autorización de Impresión de Trabajo Terminal

Pachuca, Hgo., a 18 de octubre del 2023.

M.C. Ana Isabel Martinez Azpeitia
Especialidad en Medicina de Urgencias

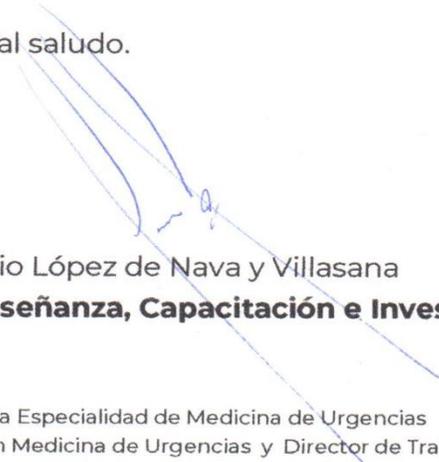
Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio:

Alteraciones bioquímicas en la urgencia dialítica de los pacientes que viven con diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal al ingreso en el Servicio de Urgencias

El cual cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de Trabajo Terminal**.

Al mismo tiempo, le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso y un CD en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.


Dr. Sergio López de Nava y Villasana
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación


Dra. Leonora Perea García.-Profesor Titular de la Especialidad de Medicina de Urgencias
Dra. Tania Nabil Molina Fuentes-Especialista en Medicina de Urgencias y Director de Trabajo Terminal.

ÍNDICE

Página

	Página
Resumen	1
Abstract	2
Marco Teórico	3
Antecedentes	14
Justificación	18
Planteamiento del problema	17
Pregunta de investigación	18
Objetivo general y objetivos específicos	18
Hipótesis	18
Metodología	19
Diseño de estudio	19
Selección de la población	19
Marco muestral	21
Definición operacional de variables	21
Instrumento de recolección	27
Aspectos éticos	30
Análisis estadístico	30
Resultados	31
Discusión	48
Conclusiones	49
Referencias bibliográficas	51
Anexos	58

INDICE DE FIGURAS

	Página
Contenido	Página
Figura 1: Filtrado glomerular acorde a escala CKD-EPI.	5
Figura 2: Guías Kdigo 2012.	7
Figura 3: Cambios electrocardiográficos acorde a niveles de potasio.	10
Gráfica 1. Distribución por sexo de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022	31
Gráfica 2. Distribución por edad de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022	32
Gráfica 3. Distribución por escolaridad de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022	33
Gráfica 4. Distribución por estado civil de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022	34
Gráfica 5. Distribución por ocupación de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022	35
Gráfica 6. Distribución por comorbilidades de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022	36
Gráfica 7. Distribución de pacientes con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que presentaron acidosis metabólica en el área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022	37
Gráfica 8. Clasificación de hiperkalemia en pacientes masculinos con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal	38

crónica que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022

Grafica 9. Clasificación de hiperkalemia en pacientes femeninos con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 39

Grafica 10. Distribución de pacientes con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que presentaron kalocitosis en el área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 40

Grafica 11. Distribución de pacientes con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que presentaron hiperazoemia en el área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 41

Gráfica 12. Gráfico de dispersión de la hiperkalemia, acidosis metabólica e hiperazoemia de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 y enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal al ingreso al área de urgencias en el Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 por grupos de edad 44

Gráfica 13. Curva de Distribución de análisis de varianza de los niveles de potasio en hombres y mujeres 47

INDICE DE TABLAS

Contenido	Página
Tabla 1. Definición operacional de variables dependientes	21
Tabla 2. Definición operacional de variables independientes	26
Tabla 3. Distribución de hiperkalemia, acidosis metabólica y hiperazoemia al ingreso al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 de los pacientes con los diagnósticos de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica con urgencia dialítica sin terapia sustitutiva de la función renal de acuerdo a sexo	42
Tabla 4. Distribución de hiperkalemia, acidosis metabólica y hiperazoemia al ingreso al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 de los pacientes con los diagnósticos de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica con urgencia dialítica sin terapia sustitutiva de la función renal de acuerdo a edad	43
Tabla 5. Cálculo de la frecuencia teórica en los pacientes que sufren hiperkalemia, acidosis metabólica e hiperazoemia al ingreso al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 de los pacientes con los diagnósticos de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica con urgencia dialítica sin terapia sustitutiva de la función renal de acuerdo a edad	45
Tabla 6. Medidas de dispersión de la hiperkalemia al ingreso de los pacientes a la Sala de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo de enero a diciembre 2022 con los diagnósticos de Diabetes tipo 2 descontrolada con Enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal por sexo	46

ABREVIATURAS:

- ATP: Adenosín Trifosfato.
- BUN: Nitrógeno ureico en sangre.
- CKD-EPI: Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration.
- Cr: Creatinina.
- CVVH: Hemofiltración veno venosa continua.
- CVVHD: Hemodiálisis veno venosa continua.
- CVVHDF: Hemodiafiltración veno venosa continua.
- ERC: Enfermedad renal crónica.
- Evc: Eventos cardiovasculares.
- KDIGO: Kidney Disease Improving Global Outcomes.
- KDOQI: Kidney Disease Outcomes Quality Initiative.
- IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Meq/L: Miliequivalentes por litro.
- Mg/dl: Miligramos de azúcar por decilitro.
- Min: minuto.
- Ml: mililitros.
- Mmol/L: Milimoles de azúcar por litro.
- M2: Metro cuadrado.
- PECERA: Proyecto de Estudio Colaborativo en pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio 4, estadio 5.

RESUMEN

Antecedentes: La Enfermedad Renal Crónica es una de las principales enfermedades con incremento a nivel mundial, internacional, nacional y estatal, afectando a ambos sexos e incrementando su riesgo de desarrollo en la población que cuenta con factores de riesgo cómo lo son la hipertensión arterial sistémica y la diabetes tipo 2. La pérdida progresiva de función renal se traduce en una serie de modificaciones adaptativas y compensatorias renales y extrarrenales que permiten mantener la homeostasis con filtrados glomerulares hasta cifras en torno a 10-25 ml/min. Con filtrados glomerulares inferiores a 10 ml/min, casi siempre existirán anomalías del medio interno con repercusiones clínicas, siendo las más frecuentes: acidosis metabólica, diskalemias y uremia.

Objetivo: Identificar las alteraciones bioquímicas más frecuentes de urgencia dialítica en los pacientes que viven con Diabetes tipo 2 descontrolada con Enfermedad Renal Crónica sin terapia sustitutiva de la función renal al ingreso en el servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca.

Material y Métodos: Se utilizaron los expedientes clínicos del servicio de urgencias en el periodo de enero-diciembre de 2022 de los pacientes que viven con Diabetes tipo 2 con Enfermedad Renal Crónica sin terapia sustitutiva de la función renal para identificar la alteración bioquímica más frecuente de urgencia dialítica.

Resultados: Se aplicó la prueba de Chi cuadrada, con margen de error del 5%, obteniendo un valor calculado de 16.86 y valor crítico de 26.29; por lo que se establece la relación entre estas variables; p menor a 0.05.

Conclusiones: La hiperkalemia es la manifestación bioquímica de mayor presentación en los pacientes que viven con diabetes tipo 2 y enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal.

Palabras clave: Urgencia dialítica, Hiperpotasemia, Acidosis, Enfermedad Renal Crónica.

ABSTRACT

Background: Chronic Kidney Disease is one of the main diseases with an increase at the global, international, national and state level, affecting both sexes and increasing its risk of development in the population that has risk factors such as systemic arterial hypertension. and type 2 diabetes. The progressive loss of kidney function results in a series of adaptive and compensatory renal and extrarenal modifications that allow homeostasis to be maintained with glomerular filtration rates up to levels around 10-25 ml/min. With glomerular filtration rates less than 10 ml/min, there will almost always be anomalies of the internal environment with clinical repercussions, the most frequent being: metabolic acidosis, dyskalemia and uremia.

Objective: To identify the most frequent biochemical alterations of dialysis urgency in patients living with uncontrolled type 2 Diabetes with Chronic Kidney Disease without replacement therapy for renal function upon admission to the emergency service of the General Hospital of Pachuca.

Material and Methods: : The clinical records of the emergency service in the period of January-December 2022 of patients living with type 2 Diabetes with Chronic Kidney Disease without renal function replacement therapy were used to identify the most frequent biochemical alteration of dialysis emergency.

Results: The Chi square test was applied, with a margin of error of 5%, obtaining a calculated value of 16.86 and critical value of 26.29; therefore the relationship between these variables is established; p less than 0.05.

Conclusions: Hyperkalemia is the most common biochemical manifestation in patients living with type 2 diabetes and chronic kidney disease without replacement therapy for renal function, with metabolic acidosis and later hyperazotemia as the second manifestation.

Keywords: Dialysis urgency, Hyperkalemia, Acidosis, Chronic Kidney Disease.

I. MARCO TEÓRICO

La Enfermedad Renal Crónica ha sido definida cómo un importante problema de salud pública a nivel mundial siendo su detección precoz considerada como una prioridad sanitaria de primer orden para establecer estrategias de prevención de la progresión a estadios avanzados de la enfermedad y de sus complicaciones(1).

A nivel mundial, la Enfermedad Renal Crónica se atribuye más comúnmente a la diabetes y/o hipertensión, existiendo varios factores sociodemográficos que contribuyen a un mayor riesgo de Enfermedad Renal Crónica incluidos: la raza no blanca, la baja educación, los bajos ingresos y la inseguridad alimentaria (2).

La Organización Internacional KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) publicada en 2012, ha definido a la Enfermedad Renal Crónica como la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante un periodo superior a 3 meses, con consecuencias para la salud independientemente de la causa, manifestándose mediante distintos criterios: (1)

- El descenso del filtrado glomerular (FG) ($< 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$), ya sea medido con marcadores exógenos (FGm) o estimado mediante ecuaciones a partir de marcadores endógenos (FGe). (1)
- La presencia de lesión o daño renal, referido a la existencia de alteraciones estructurales o funcionales del riñón, detectadas en la biopsia renal o por la presencia de albuminuria, proteinuria, alteraciones en el sedimento urinario, pruebas de imagen, alteraciones hidroelectrolíticas o de otro tipo de origen tubular o historia de trasplante renal. (2)

Cabe destacar que, con la presencia de un criterio, es más que suficiente para el diagnóstico de la Enfermedad Renal Crónica. De igual manera, la presencia de marcadores de lesión renal, son imprescindibles para poder catalogar la Enfermedad Renal Crónica, aun cuando su Tasa de Filtrado Glomerular sea mayor a $60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$. (2)

Al presentarse Tasa de Filtrado Glomerular menor a $15 \text{ mL/min/1,73 m}^2$, se considera Enfermedad Renal Crónica en etapa terminal. (3)

La mayoría de los pacientes se encuentran asintomáticos, hasta tener un filtrado glomerular menor a 30 ml/min/1.73 m². (4)

Causas De Enfermedad Renal Crónica

Dentro de las causas más comunes de Enfermedad Renal crónica, se encuentran la Diabetes tipo 2, glomerulonefritis, enfermedades renales quísticas (Enfermedad renal poliquística Autosómica Dominante), nefropatías obstructivas, hipertensión arterial sistémica, enfermedad cardiovascular, miocardiopatía desconocida (cómo en Asia) y depleción de volumen secundaria al cambio climático, entre otras. (5)

Filtrado Glomerular

Ha sido considerado como el mejor índice para valorar la función renal y corresponde al volumen de plasma del que una substancia es totalmente eliminada por el riñón por unidad de tiempo. (5)

El filtrado glomerular normal ha sido reportado alrededor de 125 mL/min/1,73 m² en adultos jóvenes, aunque estudios recientes lo han reportado en torno a los 106 mL/min/1,73 m². Ante una disminución, ha sido catalogada como mayor morbi mortalidad así como progresión a Enfermedad Renal Crónica Terminal. (6).

La creatinina, marcador endógeno procedente del metabolismo muscular, es utilizado para valorar la función renal. El rango normal de la Creatinina sérica es 0.8-1,3 mg/dl en el hombre y 0.6-1,0 mg/dl en la mujer. (7)

Tanto el filtrado glomerular cómo la creatinina, se consideran cruciales para definir el fracaso renal y el inicio de la Terapia de Sustitución Renal. (8)

La cistatina C es un biomarcador que no es modificado exclusivamente renal, sino también influyen otros factores cómo lo son: alteraciones en la función tiroidea, administración de cortico esteroides, hábito tabáquico, inflamación, obesidad o Diabetes tipo 2. (8)

La concentración sérica de la creatinina o de la Cistatina C, se deben de acompañar de una ecuación de estimación del Filtrado Glomerular. (9)

El grupo Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) ha desarrollado ecuaciones las cuales han demostrado superioridad en la población adulta, siendo desarrolladas acorde al uso de creatinina (CKD-EPI creatinina), cistatina (CKD-EPIcistatina) o ambas (CKD-EPI creatinina + cistatina). (5)

La ecuación (CKD-EPI creatinina + cistatina) muestra mayor exactitud diagnóstica, siendo su principal indicación la confirmación de Enfermedad renal crónica en individuos con filtrado glomerular entre 45 a 59 mL/min/1,73 m², sin albuminuria ni otros marcadores de lesión renal. (5)

CKD-EPI	CrS	Fórmula para el FG* estimado
Mujer	≤ 0,7	$FG = 144 \times (CrS / 0,7)^{-0,329} \times (0,993)^{edad}$
	> 0,7	$FG = 144 \times (CrS / 0,7)^{-1,20} \times (0,993)^{edad}$
Varón	≤ 0,9	$FG = 144 \times (CrS / 0,7)^{-0,411} \times (0,993)^{edad}$
	> 0,9	$FG = 144 \times (CrS / 0,7)^{-1,209} \times (0,993)^{edad}$

Figura 1: Filtrado glomerular acorde a escala CKD-EPI.

Una visión nefrológica del tratamiento sustitutivo renal en el paciente crítico con fracaso renal agudo: horizonte 2020.

Acorde al ajuste de las dosis de los fármacos, es recomendada la ecuación de Cockcroft-Gault, aunque realmente presenta limitaciones, cómo sobre estimar el filtrado glomerular exógeno; así mismo, no ha sido reformulada para valores de creatinina obtenidos por medio de procedimientos estandarizados. (4)

$$CCr = \frac{(140 - \text{edad [años]}) \times \text{peso (kg)}}{\text{Creatinina sérica (mg/dl)} \times 72} (\times 0,85 \text{ en mujeres})$$

Se recomienda ofrecer los datos corregidos por 1,73 m² de superficie corporal. Cálculo de la superficie corporal (sc):
Fórmula de DuBois:

$$\text{Superficie corporal (m}^2\text{)} = 0,20247 \times \text{altura (m)}^{0,725} \times \text{peso (kg)}^{0,425}$$

Fórmula de Filtrado Glomerular por Cockcroft-Gault.

Evaluación de la Lesión o daño Renal

Normalmente, los adultos sanos eliminan cerca de 150 mg de proteínas y menos de 30 mg de albúmina en la orina. La albuminuria puede ser un marcador asociado a Enfermedad renal crónica más precoz que la reducción del Filtrado Glomerular, por lo cual ha sido considerado no solo cómo un marcador de daño renal, sino cómo un marcador de daño sistémico, asociado a disfunción endotelial, remodelado arterial y riesgo cardiovascular elevado (9, 10).

La guías recomiendan que la valoración de la proteinuria se realice mediante la determinación del cociente albúmina/creatinina en muestra de orina (ACR), preferentemente con la toma de la primera orina de la mañana. (10, 11)

La progresión hacia el daño renal se define con base al descenso confirmado en el Filtrado Glomerular mayor a 5 ml/L/min/1,73 m²/año o > 10 mL/min/1,73 m² en cinco años; disminución de más del 25% del filtrado glomerular o un descenso sostenido del filtrado glomerular igual o mayor 15 ml/min/1.73 m² en un año y el incremento de más del 50% en el cociente albúmina/creatinina respecto a la situación basal. (11)

Pronóstico de ERC según IFG y categorías de albúmia: KDIGO 2012			Categorías de albuminuria persistente. Descripción y rango			
			A1	A2	A3	
			Normal o Aumento leve	Aumento Moderado	Aumento severo	
			< 30mg/g < 3mg/mmol	30-300 mgr/gr 3-30 mgr/mmol	> 300 mgr/g > 30 mgr/mmol	
IFGe en ml/min/ 1.73m ² Descripción y rango	G1	Normal o Alto	> 90			
	G2	Reducción leve	60-89			
	G3a	Reducción leve a Moderada	45-59			
	G3b	Reducción moderada a severa	30-44			
	G4	Reducción severa	15-29			
	G5	Falla renal	< 15			

Figura 2: Guías Kdigo 2012.

Generalidades

Los pacientes que cursan con fracaso renal cursan con 3 pilares fundamentales los cuales se consideran indicación para el inicio de la Terapia de Sustitución Renal: Sobrecarga de volumen, alteraciones electrolíticas, acidosis metabólica refractaria a tratamiento y/o síntomas urémicos por reducción del filtrado glomerular. (11)

Se debe iniciar en pacientes con sobrecarga refractaria a diuréticos con compromiso de alguno de los siguientes órganos: cardiaco, líquido de ascitis, dificultad respiratoria o aumento de la presión intra renal). (11, 12)

Acidosis metabólica

La acidosis metabólica se caracteriza por el descenso del potencial de hidrogeniones, (ph menor a 7.35), descenso del bicarbonato (menor a 22 meq/l) o de la base (menos de -2 meq/l), generando el descenso de la presión del dióxido de carbono para compensar. Se puede dividir en: aguda (minutos a días) o crónica

(semanas a años). Su presentación se genera al hidrolizarse la Adenosín Trifosfato (ATP), siendo excretados los ácidos por medio de ácidos volátiles, ácidos orgánicos (cetonas y Ácido láctico) y ácidos inorgánicos (fosfatos y sulfatos). Se producen 15 mil mmol de CO₂ diariamente. (12)

Las causas de acidosis metabólica son: Ganancia de Hidrogeniones, falta de eliminación de hidrogeniones y pérdida de bicarbonato. (12)

La acidosis metabólica en la enfermedad Renal Crónica es causada por la pérdida del amoníaco génesis, que actúa como el principal mecanismo adaptativo para excretar ácido en forma de amonio y regenerar bicarbonato de sodio. (13,14)

La acidosis metabólica se presenta en un 30% a 40% de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica en estadio kdigo V. Ésta es manifestada cuando el bicarbonato es menor a 22 mmol y el ph menor a 7.36. Se considera umbral para el inicio de la terapia de sustitución renal: pH < 7.1 a 7.2 o un nivel de bicarbonato < 12- 15mmol/l. (13,14)

El tratamiento de la acidosis metabólica está enfocado en la ganancia de ácidos endógenos o exógenos, disminución de la eliminación de ácidos o pérdida de bicarbonato renal o gastrointestinal. (15)

Es importante iniciar tratamiento a base de bicarbonato sódico oral cuando el valor en la sangre es inferior a 22 mmol/L, para evitar complicaciones asociadas como la hiperpotasemia, arritmias, encefalopatía, hipotensión o muerte. (15)

El uso del bicarbonato de sodio estará indicado cuando el pH sea ≤ 7.10 o ≤ 7.20 con enfermedad cardiovascular subyacente o evidencia de afectación hemodinámica. El déficit de HCO₃ - en mEq = (base x 0.2 x kg) y se puede administrar la mitad o un tercio del déficit calculado en "bolo" (10 minutos) y continuar con infusión en ritmo lento (0.1 mEq/kg/min). La acidosis metabólica se vuelve refractaria a tratamiento, considerándose como uno de los criterios de urgencia dialítica. (15)

Hiperpotasemia en Enfermedad renal crónica

Las anomalías electrolíticas están presentes en el 3% al 11% de los pacientes con Enfermedad renal crónica. (16)

Es la concentración de potasio por arriba de 5 meq/l; considerada cómo leve de 5 a 5.5 meq/l; moderada de 5.5 a 5 meq/l y severa por arriba de 6 meq/l. (16)

El potasio es uno de los principales iones del organismo, almacenándose aproximadamente 3500 mEq, encontrándose distribuido en el espacio intracelular (más del 98%); se calcula que existen de 40 a 50 mmol/Kg de peso en el líquido intracelular (LIC) y el 1 mmol/Kg de peso en el líquido extracelular. Debido a ésta distribución, los cambios entre los dos compartimentos pueden dar lugar a grandes cambios en las concentraciones plasmáticas del potasio. Recordar que los niveles séricos de potasio normales son de 3.5 a 4.5 mEq. (17)

El organismo regula su balance externo por medio de los ingresos, dados por la dieta (con un contenido de potasio en condiciones normales, entre 40 y 120 mEq/d), los aportes endovenosos y enterales. Así mismo, el egreso está representado en su mayoría por la eliminación renal, ya que sólo entre 5 y 10 mEq por día se pierden en materia fecal, mientras que, con el sudor, se eliminan menos de 10 mEq/dl. (17)

Se considera que es grave, independientemente del valor que sea, al acompañarse de cambios electrocardiográficos asociados a hiperpotasemia cómo son las ondas T picudas de V1 a V4, bloqueos auriculoventriculares, ensanchamiento del QRS, arritmias ventriculares, fibrilación ventricular o asistolia. (14,18)

Cambios de kalocitosis asociados a Hiperpotasemia:

- Concentraciones de potasio entre 6.0-7.0 mEq/L: se prolonga el segmento PR, presencia de menor voltaje de la onda R, depresión del ST, prolongación del segmento QT y ensanchamiento del segmento QRS. (18)
- Concentraciones de potasio entre 7.0-7.5 mEq/L: presencia de ondas T picudas, pérdida de ondas P (asistolia auricular) y mayor ensanchamiento del QRS. (18)
- Concentraciones de potasio mayores a 8.0 mEq/L: aparición de onda bifásica que representa la fusión del QRS ensanchado con la onda T. (18)

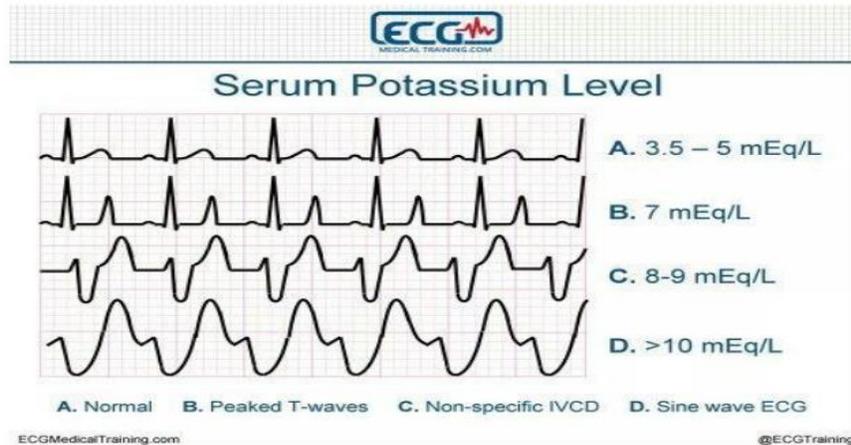


Figura 3: Cambios electrocardiográficos acorde a niveles de potasio.

Dentro del manejo de la hiperpotasemia con cambios electrocardiográficos, previa hemodiálisis, se debe de iniciar manejo médico a base de gluconato de calcio, el cual es estabilizador de la membrana cardiaca; la infusión de solución polarizante; el bolo parenteral de bicarbonato y los beta 2 inhalados, los cuales promueven la entrada de potasio a las células. (19)

La furosemina es un diurético de asa el cual favorece la pérdida renal de potasio y resinas de intercambio de potasio por vía oral o rectal que induce la pérdida intestinal de éste electrolito. La hiperpotasemia mayor a 6.5 meq/l refractaria a tratamiento médico es indicación de terapia de sustitución Renal. (20)

Urgencia Dialítica

Las indicaciones urgentes incluyen encefalopatía, pericarditis y pleuritis por uremia grave. De lo contrario, el inicio de la terapia de sustitución renal debe individualizarse y considerarse cuando los pacientes tienen signos o síntomas urémicos (náuseas, vómitos, falta de apetito, sabor metálico, roce o derrame pericárdico, asterixis o alteración del estado mental). (21)

Se consideran cómo urgencias dialíticas las siguientes patologías:

- Edema agudo pulmonar en el contexto de oliguria o anuria en pacientes con Enfermedad renal crónica, sobrecarga de volumen progresiva con balances mayores a 10 litros, hiperpotasemia grave (potasio sérico > 6.5 mmol/L) o con cambios electrocardiográficos que no responden al tratamiento médico, hiper magnesemia grave sin respuesta a manejo médico (magnesio sérico > 10 mg/dl), hipercalcemia refractaria a manejo médico (calcio sérico > 15 mg/dl), hiperfosfatemia grave refractaria a manejo médico (fósforo sérico > 10 mg/dl), acidosis metabólica severa con pH < 7.15, sin respuesta a manejo médico, uremia grave refractaria a tratamiento con nitrógeno ureico sérico (BUN) > 100 mg/dl, disnatremias agudas graves sintomáticas (sodio > 160 mmol/L o < 120 mmol/L) (21).

Sobre carga de volumen con o sin edema agudo pulmonar: Se genera una retención hídrica sostenida la cual afecta de manera negativa a la oxigenación, no hay adecuada nutrición en el organismo secundario al edema que se produce en las asas intestinales, hay generación de hipervolemia con la consiguiente hipertensión arterial sistémica. (22)

Uremia: Hay un acúmulo progresivo de toxinas urémicas ocasionando disfunción multisistémica. Los pacientes cursan con síntomas como: astenia, adinamia, prurito, pérdida involuntaria de peso y retención hídrica. Así mismo, cabe señalar que la ausencia de orina (anuria) es uno de los criterios para el inicio de la terapia sustitutiva de la función renal. (22)

Se aceptan como valores: BUN de 100 a 110 mg/dl así como filtrado glomerular menor a 10 ml/min para el inicio de la terapia sustitutiva de la función renal. Recordar que el nitrógeno ureico se puede elevar bajo dichas situaciones: Falla cardíaca, hipoperfusión renal, sangrado gastrointestinal y dosis elevadas de esteroides. (23)

Se debe considerar el tiempo de instalación de la uremia y las posibles complicaciones asociadas a ésta, como: encefalopatía, neuropatía urémica, pericarditis urémica, pleuritis y sangrado urémico por disfunción plaquetaria. (23)

Tipos De Terapia De Sustitución Renal

La decisión de iniciar la terapia de reemplazo renal se basa en la presencia de síntomas y no únicamente en el nivel de filtrado glomerular. Cabe señalar que el inicio de la terapia de sustitución renal se ha asociado con un deterioro funcional acelerado y una alta mortalidad a corto plazo entre los pacientes mayores con un estado funcional deficiente. (24)

Las guías Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) recomiendan las siguientes modalidades de Terapia de Sustitución Renal: Hemodiálisis, Terapia de sustitución renal continuas y terapias intermitentes prolongadas o híbridas. (24)

- 1) Hemodiálisis: hay rápido aclaramiento de moléculas de pequeño tamaño con tratamientos de 3 a 5 horas, generando una ultrafiltración, la cual se indicará acorde al estado hemodinámico del paciente. Es mucho más útil en pacientes con hipercalcemia o hiperpotasemia severa al igual que acidosis metabólica. (23,24)
- 2) Terapias de función renal continuas: Presencia de estabilidad hemodinámica, eliminación gradual de fluidos y solutos por medio de aclaramiento convectivo de moléculas de mayor tamaño en un tiempo de 24 horas. Este tipo de terapia se caracteriza por un funcionamiento lento, progresivo, conllevando al paciente a una mayor estabilidad hemodinámica, así como mejor control del equilibrio hidroelectrolítico, mejoría de la microcirculación por la eliminación preferente de líquido intersticial, mayor monitorización clínica de la terapia. Dentro de los efectos adversos de puede presentar: hipotermia, pérdida de energía, escalofríos, mayor demanda de oxígeno, vasoconstricción, arritmias, disminución en la contractilidad cardiaca, hipoxia tisular y alteraciones en la coagulación. (24)

Existe el riesgo de desarrollo de náuseas, vómitos, dolor de cabeza y, en casos graves, encefalopatía y convulsiones secundarias a la azoemia grave. (24)

Se debe de tener un catéter de gran calibre, el cuál se puede insertar en la vena yugular interna derecha cómo primer acceso, la vena femoral en segundo lugar y por último la vena yugular interna izquierda. Se evitan otras vías en el mismo vaso

o bien, la vena subclavia, ya que existe el riesgo de trombosis o estenosis. Se debe evitar la coagulación del circuito extracorpóreo por medio del aumento de la tasa del flujo sanguíneo, la disminución de la fracción de filtración, comprobación de la función del catéter, balancear la dosis de la ultrafiltración /convección y aumentar la frecuencia de reemplazo programado del circuito extracorpóreo. (25)

Se recomienda la anticoagulación regional con citrato, pues mantiene la permeabilidad del circuito y reduce las complicaciones hemorrágicas en pacientes que con y sin contraindicación para la anticoagulación con heparina, la cual puede generar trombocitopenia. El citrato está contraindicado en pacientes con insuficiencia hepática grave o lactato sérico mayor a 4 mmol/l, por el riesgo de intolerancia al citrato. (25)

El citrato, al alcanzar niveles de 4 a 6 mmol/litro, reduce el calcio iónico por debajo de 0.35 mmol/l, inhibiendo de esta manera la cascada de la coagulación. Se debe de medir el calcio ionizado, el calcio total y el bicarbonato plasmático cada 4 a 6 horas en los pacientes que recibieron anticoagulación con citrato. (25)

Modalidades de la Terapia de Reemplazo Renal Continua

Existen 3 tipos de modalidades: Hemofiltración veno venosa continua (CVVH), Hemodiálisis veno venosa continua (CVVHD) y Hemodiafiltración veno venosa continua (CVVHDF). En la Hemodiálisis veno venosa continua, el flujo de sangre debe de ser el doble de la tasa del flujo dializado para maximizar el gradiente de concentración del plasma. (26)

En la Hemofiltración veno venosa continua, la tasa de flujo sanguíneo se debe de titular para evitar fracción de filtración mayor al 25%. En la Hemodiafiltración veno venosa continua, con citrato, se prescribe una tasa de flujo sanguíneo de 120 ml/min ya que tasas más elevadas, requerirán mayor citrato, conllevando así al paciente a una intoxicación por citrato. (27)

II. ANTECEDENTES

En España, se formuló el Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular (ENRICA) el cuál mostró una prevalencia del 15,1% para población general, muy similar al 14,4% de la población del estudio IBERICAN (Identificación de la población Española de Riesgo Cardiovascular y renal). (28)

En 2002, las guías Internacionales KDOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) estableció la Definición de Enfermedad Renal Crónica (Presencia de Alteraciones en la estructura o función renal durante al menos 3 meses) y los Estadios de clasificación de la misma, considerando una tasa de filtrado glomerular menor a 15 ml/min/1.73 como el indicativo para el manejo con Terapia Dialítica. (28)

En 1861, Thomas Graham, un profesor de Londres, demostró que hay paso de solutos por medio de una membrana semipermeable gracias a gradientes de concentración, describiendo así el mecanismo de la Hemodiálisis. (29)

En 1924, por medio de múltiples experimentos en animales, el alemán George Hass realizó la primera hemodiálisis en un paciente con síndrome urémico, sin embargo, no tuvo éxito en la extracción de azoados. En 1945, alrededor de la Segunda Guerra Mundial, el médico holandés Willem Kolff usó con éxito su "riñón artificial" para tratar la uremia en una paciente con Lesión Renal Aguda que luego recuperó su función renal. (28,29)

En 1973, se estableció el programa de enfermedad renal en etapa terminal de Medicare, lo que garantiza una cobertura casi universal para diálisis y trasplante de riñón en los Estados Unidos. (30)

En 2005, se establecieron las guías internacionales KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) las cuales hablan sobre el manejo de la Enfermedad Renal Crónica, sustituyendo a las guías KDOQI. Se establecen conceptos de pronóstico, recomendaciones en el manejo de los pacientes y la derivación al servicio de nefrología. Así mismo, establecen como objetivo el mantener una Presión Arterial menor a 130/80 mm hg en pacientes con Enfermedad Renal

Crónica y micro albuminuria elevada. Se establece presión arterial menor de 140/90 mm hg en pacientes con Enfermedad renal crónica y Micro albuminuria Normal. (31)

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) establece factores de riesgo para el desarrollo de la Enfermedad Renal Crónica cómo: tabaquismo, diabetes tipo 2, la Hipertensión Arterial Sistémica, Cardiopatías y Obesidad. Desde el año 2006, se estableció el segundo Jueves de Marzo como el día mundial del riñón por medio de Sociedad Internacional de Nefrología y la Federación Internacional de Fundaciones Renales. (32)

NEFRONA es un estudio que habla de la hiperpotasemia, con factores asociados y efectos sobre la morbimortalidad de eventos cardiovasculares (EVC) mayores y menores, realizado en 2018, en donde se administraron diuréticos, llegando a la conclusión que los pacientes que llevaban un tratamiento adecuado con dichos medicamentos se encontraban sin hiperpotasemia en comparación con pacientes que no tenían dicho tratamiento. (32,33)

Acorde a la Fundación Mexicana del Riñón, existen entre 8 y 9 millones de personas con Insuficiencia Renal en México, en etapas tempranas, 109,000 personas con Insuficiencia Renal Crónica KDIGO V y cerca de 60,000 personas con tratamiento sustitutivo de la función renal. El INEGI ha reportado que la Insuficiencia Renal Crónica es la quinta causa de Muerte más importante entre la población mexicana, ya que anualmente mueren cerca de 12 mil personas por complicaciones derivadas de la insuficiencia renal. (33,34)

En México, en mayo de 2000, se celebró la primera Reunión para crear el Registro Mexicano de Pacientes Renales, organizado por el Dr. T. Obrador, Guillermo García García. Posteriormente, se estableció el Plan Nacional de Salud de 2001 a 2006, el cual incluye recomendaciones al Gobierno. En 2009 se estableció la Guía de Práctica Clínica para el manejo protocolizado de las etapas tempranas de la Enfermedad Renal Crónica, siendo aplicable para personal del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Así mismo se creó la Norma Oficial Mexicana para la Práctica de la Hemodiálisis: NOM-003-SSA3-2010. (34,35,36)

En 2010, se publicó el protocolo para la detección y el tratamiento de la Insuficiencia Renal Crónica. El gobierno del presidente Fox estableció el Seguro Popular en salud, dónde posteriormente se oficializó la cobertura de diálisis y trasplante renal por medio del día 15 de mayo del 2003. (34,35)

En Hidalgo, se realizó un Estudio descriptivo de los pacientes de primera visita que acudieron al Consultorio Especializado en Enfermedades renales (CEER) en la Clínica Cervantes en Tula de Allende, Hidalgo, en el periodo de Enero a Diciembre de 2019, en donde se estudiaron 200 pacientes, de los cuales el 72.5% pertenecía a Tula de Allende y el 27.5% a Tepeji del Río; con promedio de edad de 57 años más menos 19 años, encontrándose factores de riesgo como Diabetes tipo 2, Hipertensión Arterial Sistémica, Tabaquismo, Sobrepeso, consumo de herbolaria, y Aines, encontrándose un promedio de medio de creatinina de 4.0 a 4.7 mg/dl con tasa de filtrado glomerular por MDRD de 29 A 39 ml/min/ m².(36).

Se concluyó que los pacientes presentaron nefropatía túbulo-intersticial crónica, sospechándose en un origen ambiental en la zona por contaminación, en especial del aire o del agua, proveniente de los residuos procedentes de la actividad humana y de procesos industriales-biológicos, actuando como factores desencadenantes y de progresión de enfermedad renal crónica. (37)

III. JUSTIFICACIÓN

La Enfermedad Renal Crónica condiciona elevados costos a la Salud en México, siendo considerada cómo la enfermedad que se presenta en población rica y población pobre. (37,6)

Las presentaciones clínicas de La Enfermedad Renal Crónica con filtrado glomerular menor a 15 ml/m²/1.73, conllevan en el paciente críticamente enfermo a múltiples internamientos, manifestados por alteraciones en el equilibrio ácido base con ph menor a 7.0, trastornos hidroelectrolíticos manifestados por hiperpotasemia refractaria a tratamiento, mayor a 6.5 meq/litro, sobrecarga de volumen refractaria al uso de diuréticos y uremia mayor a 200 mg/dl, generando

encefalopatía, pericarditis urémica, crisis convulsivas y disfunción plaquetaria. (20,21,22, 5)

La presencia de hiperpotasemia mayor a 6.5 meq/litro, con lleva a alteraciones electrocardiográficas cómo: presencia de Ondas T simétricas y acuminadas, prolongación del PR, desaparición de la onda P, ensanchamiento del complejo QRS y presencia de Bloqueos Auriculo Ventriculares de primer, segundo o tercer grado, poniendo en riesgo la vida del paciente a corto plazo, ocasionando una muerte silente (20,21).

Realizar este estudio dió una mayor perspectiva diagnóstica de las alteraciones bioquímicas más frecuentes de urgencia dialítica al ingreso en urgencias con respecto a los pacientes que viven con Diabetes tipo 2 y Enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal del Hospital General de Pachuca, ya que muchos de los pacientes presentan niveles de potasio sérico mayor a 6.5 meq/litro, con datos de kalocitosis en el electrocardiograma, hiper azoemia y acidosis metabólica en su primer gasometría arterial. (35,36, 38)

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las urgencias dialíticas son consideradas con gran peso en el ámbito Hospitalario. Acorde a las estadísticas, hay un gran incremento a nivel anual de la incidencia de los pacientes que viven con Diabetes tipo 2 y Enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal, presentando urgencias dialíticas manifestadas por alteraciones bioquímicas cómo uremia, hiperpotasemia refractaria a tratamiento y acidosis metabólica refractaria, siendo alteraciones de ingreso más frecuentes en el área de Urgencias.

La mayoría de los pacientes presentan filtrado glomerular menor a 15 ml/m²/1.73, siendo candidatos a terapia sustitutiva de la función renal por medio de Hemodiálisis o Diálisis Peritoneal en Agudo.

Las alteraciones electrocardiográficas en los pacientes con hiperpotasemia refractaria a tratamiento, manifestadas por alteraciones en la repolarización

eléctrica y los bloqueos Auriculo Ventriculares, ponen en riesgo su la vida, incrementado los altos índices de Mortalidad.

Derivado a los criterios de urgencias dialíticas y a sus alteraciones bioquímicas, se establece la siguiente pregunta de investigación:

IV.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es la alteración bioquímica más frecuente de urgencia dialítica en los pacientes que viven con Diabetes tipo 2 descontrolada con Enfermedad Renal Crónica sin terapia sustitutiva de la función Renal al ingreso en el servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca?

V. OBJETIVOS

V.1 Objetivo General

Identificar la alteración bioquímica más frecuente de urgencia dialítica en los pacientes que viven con Diabetes tipo 2 descontrolada con Enfermedad Renal Crónica sin terapia sustitutiva de la función renal al ingreso en el servicio de Urgencias.

V.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar a la población de estudio de acuerdo a sus variables clínicas y sociodemográficas.
2. Identificar los niveles de potasio sérico, niveles de azoados y niveles gasométricos de la población en estudio en el lugar y tiempo seleccionado para la elaboración del presente trabajo.
3. Comparar los niveles de potasio sérico, hiperazoemia y acidosis metabólica refractaria con la necesidad de terapia sustitutiva de la función renal por urgencia dialítica de la población en estudio.

VI. HIPÓTESIS

Hi: La hiperpotasemia frente a la acidosis metabólica y la hiperazoemia es la alteración bioquímica más frecuente de urgencia dialítica en los pacientes que viven

con Diabetes tipo 2 descontrolada y Enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal a su ingreso en el Hospital General Pachuca.

Ho: La hiperpotasemia no es la alteración bioquímica más frecuente de urgencia dialítica en los pacientes que viven con Diabetes tipo 2 descontrolada y Enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal a su ingreso en el Hospital General de Pachuca, sino por el contrario, la acidosis metabólica y la hiperazoemia son las alteraciones bioquímicas más frecuentes en éste tipo de pacientes.

VII. METODOLOGIA

VII.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Transversal, analítico y retrolectivo.

VII.2 SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

VII.2.1 Criterios de inclusión:

1. Expedientes de pacientes que viven con diabetes tipo 2 Descontrolada con Enfermedad Renal Crónica sin terapia sustitutiva de la función renal.
2. Expedientes de pacientes mayores de 18 años de edad.
3. Expedientes de pacientes de ambos sexos: femenino y masculino.
4. Expedientes de pacientes que viven con diabetes tipo 2 descontrolada y Enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva que se les realizaron electrolitos séricos y gasometría arterial.
5. Expedientes de pacientes con Enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal que viven con diabetes descontrolada con hiperpotasemia que durante su estancia hospitalaria se les realizó un electrocardiograma de 12 derivaciones.

VII.2.2 Criterios de exclusión:

1. Expedientes de pacientes que viven con diabetes tipo 2 Controlada.

2. Expedientes de pacientes Con Enfermedad Renal Crónica con terapia sustitutiva de la función renal a base de hemodiálisis o diálisis peritoneal.
3. Expedientes de pacientes con algún tipo de hepatopatía.
4. Expedientes de pacientes con Enfermedades Cardiacas.
5. Expedientes de pacientes menores de 18 años de edad.

VII.2.3 Criterios de eliminación:

1. Expedientes de pacientes que viven con diabetes tipo 2 que solicitaron alta voluntaria o que se trasladaron a otra unidad, ya que nos imposibilita obtener los datos de una manera adecuada y se crearían falsos positivos.
2. Expedientes incompletos, sin la realización de un electrocardiograma de 12 derivaciones, una química sanguínea y una gasometría arterial.

VIII. MARCO MUESTRAL

VIII.1 Tamaño de la muestra:

No se realizó cálculo del tamaño de la muestra, únicamente se utilizó el censo de los expedientes de pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo de enero a diciembre del 2022 y de estos 128 expedientes de pacientes, cumplen con los criterios de inclusión; siendo establecidos como muestra de estudio.

VIII.2 Muestreo:

Para la realización de este estudio se tomaron en cuenta todos los expedientes de pacientes que viven con diabetes tipo 2 con enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal en el periodo y espacio seleccionados que cumplan con los criterios de inclusión enlistados, por lo que no se llevará a cabo muestreo.

IX. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Definición operacional de variables dependientes:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Escolaridad	Grado académico que un individuo ha alcanzado en un sistema educativo determinado (39)	Ultimo grado escolar que obtuvo el paciente previo a la fecha del interrogatorio.	Cualitativa nominal categórica: 1. Ninguna. 2. Primaria Completa. 3. Primaria Incompleta. 4. Secundaria Completa. 5. Secundaria Incompleta.	Expediente Clínico

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
			6. Preparatoria Completa. 7. Preparatoria Incompleta. 8. Licenciatura Completa. 9. Licenciatura Incompleta. 10. Posgrado Completo. 11. Posgrado Incompleto.	
Comorbilidades	Ocurrencia de dos o más enfermedades en una persona al mismo tiempo. (40)	Presencia de una enfermedad adicional a la patología a estudiarse.	Cualitativa nominal categórica. 1. Ninguna 2. Diabetes tipo 2. 3. Hipertensión arterial sistémica 4. Obesidad 5. Dislipidemia 6. Enfermedad Renal Crónica. Cáncer.	Expediente clínico
Niveles de Glucemia	Análisis que mide el nivel de glucosa en la sangre. (41)	Medida de concentración de glucosa libre en la	Cuantitativa: 1. Menor a 130 mg/dl	Expediente Clínico

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
		sangre, suero o plasma sanguíneo.	12. Mayor o igual a 130 mg/dl	
Filtrado Glomerular	Proceso por el cual los riñones filtran la sangre, eliminando los excesos de desechos y líquidos (42).	Prueba que estima cuanta sangre cuánta sangre pasa por minuto a través del filtro de los riñones.	Cuantitativa: 1. Mayor o igual a 90 ml/min/1.73 m ² . 2. 60 a 89 ml/min/1.73 m ² . 3. 45 a 59 ml/min/1.73 m ² . 4. 30 a 44 ml/min/1.73 m ² . 5. 15 a 29 ml/min/1.73 m ² . 6. Menor a 15 ml/min/1.73 m ² .	Expediente Clínico
Acidosis metabólica	Acumulación de ácido en el organismo. (43)	Reducción primaria de la concentración de bicarbonato (HCO ₃ ⁻), típicamente con descenso compensador de la presión parcial de	Cualitativa 1. Presente 2. Ausente	Expediente Clínico

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
		dióxido de carbono (P_{CO_2}); el pH puede ser muy bajo o solo algo inferior al valor normal.		
Hiperpotasemia	Presencia de una concentración plasmática de potasio mayor a 5 meq/litro.(44)	Nivel de potasio mayor a 5 meq/litro, secundario al desplazamiento extracelular de las células o secundario a problemas de excreción renal.	Cuantitativa 1. Leve (5.5 a 6.5 meq/l) 2. Moderada (6.5 a 8 meq/l) 3. Severa (mayor a 8 meq/l)	Expediente clínico
Kalocitosis	Cambios electrocardiográficos secundarios al incremento de los niveles de potasio por arriba de 5 meq/litro. (45)	Alteraciones electrocardiográficas manifestadas por prolonga el segmento PR, presencia de menor voltaje de la onda R, depresión del ST, prolongación del segmento QT y ensanchamiento del segmento QRS.	Cualitativa 1. Presente 2. Ausente	Expediente Clínico
Uremia	Trastorno del funcionamiento renal producido por falta de eliminación	Síndrome clínico debido a una acumulación en la sangre de sustancias	Cualitativa 1. Presente 2. Ausente	Expediente Clínico

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
	de los niveles de Nitrógeno Ureico.(46)	nitrogenadas que normalmente se eliminan por la orina y que se produce a causa de una insuficiencia renal.		
Urgencia Dialítica	Situación clínica en la que existe la necesidad de instaurar terapia de reemplazo renal en pacientes que están en riesgo de complicaciones graves por la imposibilidad del aparato renal de mantener la homeostasis en el organismo.(47)	Necesidad de intervención terapéutica renal inmediata, con decisiones acertadas y protocolos de atención concatenados que promueven la seguridad del paciente	Cualitativa 1. Presente 2. Ausente	Expediente clínico.

Tabla 2. Definición operacional de variables independientes:

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de medición	Fuente
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo. (48)	Tiempo en años que una persona ha vivido desde que nació	Cuantitativa, Discreta	Expediente clínico
Sexo	Características biológicas de un individuo que lo clasifica como hombre o mujer. (49)	Percepción que tiene el entrevistado con respecto a la pertenencia a ser hombre o mujer	Cualitativa Dicotómica 1= Mujer 2= Hombre	Expediente clínico
Estado Civil	Condición de una persona en relación con su nacimiento, nacionalidad, filiación o matrimonio, que se hacen constar en el Registro Civil y que delimitan el ámbito propio de poder y responsabilidad (50)	Situación social del paciente ante el registro civil al momento del interrogatorio	Cualitativa 1=Soltero 2=Casado 3=Separado o divorciado 4=Viudo 5= Concubinatio	Expediente clínico

X. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Cédula de recopilación de datos



Hospital General de Pachuca
Subdirección de enseñanza e investigación



Jefatura de investigación

Alteraciones bioquímicas en la urgencia dialítica de los pacientes que viven con diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal al ingreso en el servicio de urgencias

1. Iniciales del paciente:

2. Edad: _____ **3. Sexo:** 1. Masculino 2.

Femenino _____

4. Escolaridad 1. Ninguna. 2. Primaria Completa. 3. Primaria Incompleta. 4. Secundaria Completa. 5. Secundaria Incompleta. 6. Preparatoria Completa. 7. Preparatoria Incompleta. 8. Licenciatura Completa.	5. Estado civil 1. Soltero. 2. En unión libre. 3. Casado. 4. Divorciado. 5. Viudo.	1. Comorbilidades. 1. Ninguna. 2. Diabetes mellitus. 3. Hipertensión Arterial Sistémica. 4. Obesidad. 5. Dislipidemia. 6. Enfermedad renal Crónica. 7. Cáncer.	
---	--	--	--

<p>9. Licenciatura Incompleta.</p> <p>10. Posgrado Completo.</p> <p>Posgrado Incompleto.</p>			
<p>7.Niveles de Glucemia</p> <p>1. Menor a 130 mg/dl</p> <p>2. Mayor o igual a 130 mg/dl</p>	<p>8.Filtrado Glomerular</p> <p>1. Mayor o igual a 90 ml/min/1.73 m2.</p> <p>2. 60 a 89 ml/min/1.73 m2.</p> <p>3. 45 a 59 ml/min/1.73 m2.</p> <p>4. 30 a 44 ml/min/1.73 m2.</p>	<p>9.Acidosis Metabólica</p> <p>1. Presente.</p> <p>2. Ausente.</p>	

	<p>5. 15 a 29 ml/min/1.73 m2.</p> <p>6. Menor a 15 ml/min/1.73 m2.</p>		
<p>10.Hiperkalemia.</p> <p>1. Leve (5.5 a 6.5 meq/)</p> <p>2. Moderada (6.5 a 8 meq/l).</p> <p>3. Severa (mayor a 8 meq/l)</p>	<p>11. Kalocitosis.</p> <p>1. Presente.</p> <p>2. Ausente.</p>	<p>12. Uremia.</p> <p>1. Presente.</p> <p>2. Ausente.</p>	
<p>13. Urgencia Dialítica.</p> <p>1. Presente.</p> <p>2. Ausente.</p>			

XI. ASPECTOS ÉTICOS

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIFACION PARA LA SALUD.

El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud menciona en su título Segundo de los aspectos éticos en seres humanos en su artículo 13 nos dice que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. En el artículo 14, fracción IV, menciona que deberán prevalecer las probabilidades de los beneficiados esperados sobre los riesgos predecibles.

Se deberá tener en cuenta el riesgo de cada investigación, el cual, acorde al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud se definirá como la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

En el presente trabajo se clasificó cómo una investigación sin riesgo, ya que se emplean técnicas y métodos de investigación documental, retrospectivos basados en el expediente clínico y no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables.

XII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

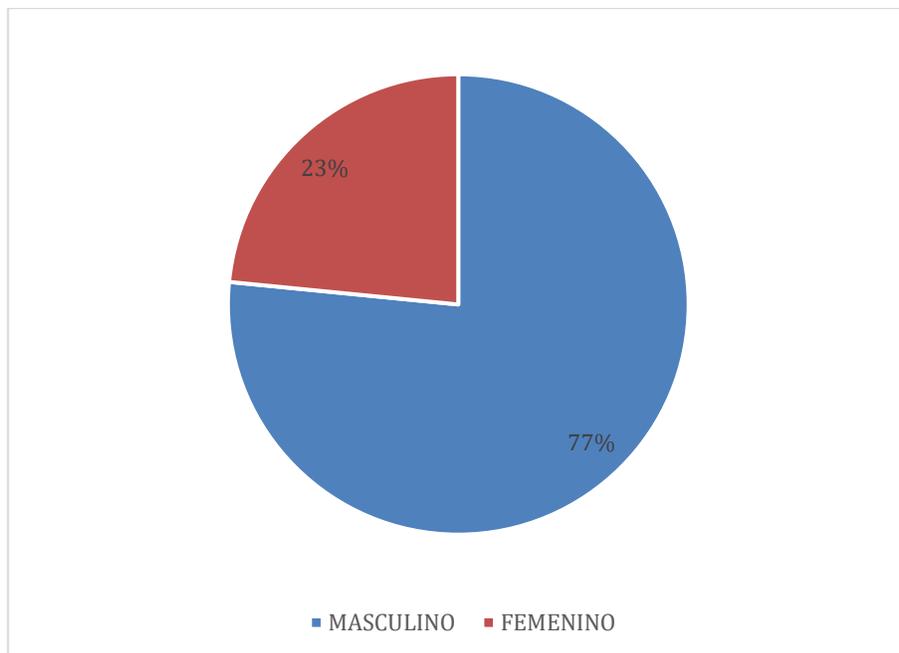
Se determinó sí existe asociación mediante razón de momios para la población en estudio en el grupo de pacientes con hiperpotasemia, hiper azoemia y acidosis metabólica mediante el cálculo y análisis de variables por ji-cuadrada y ANOVA. Los cálculos se realizaron mediante el programa estadístico SPSS, en el cual se realizó una comparación de los niveles del potasio sérico al ingreso del paciente así cómo los niveles de los azoados y si hay o no presencia de acidosis metabólica. Se analizó cuál fue la frecuencia de presentación de cada una de las alteraciones bioquímicas enlistadas.

XIII. RESULTADOS

Pacientes ingresados a la sala de urgencias con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada según sexo.

Se recolectó la muestra en los meses indicados según cronograma, del periodo de enero a diciembre de 2022. Se contó con 128 pacientes, todos mayores de 18 años, los cuales fueron ingresados con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada, con glicemia capilar mayor a 180 mg/dl. De éstos, se puede observar que la mayor parte de los pacientes son de sexo masculino con 98 pacientes (77%) y 30 (23.%) son de sexo femenino. (Gráfica 1).

Gráfica 1. Distribución por sexo de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022

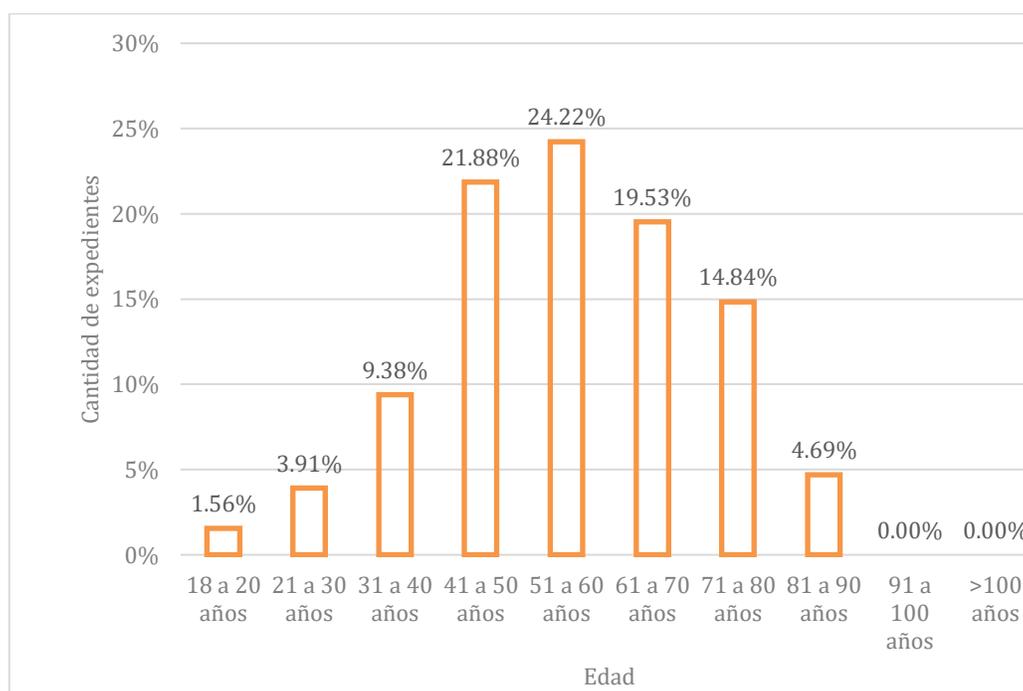


Fuente: Expediente clínico

Pacientes ingresados a la sala de urgencias con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada según edad.

Los pacientes con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca, fueron clasificados de acuerdo con la edad en 10 grupos de 10 años cada uno a excepción del primer grupo que sólo es de 2 años (de 18 a 20 años).

Gráfica 2. Distribución por edad de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022



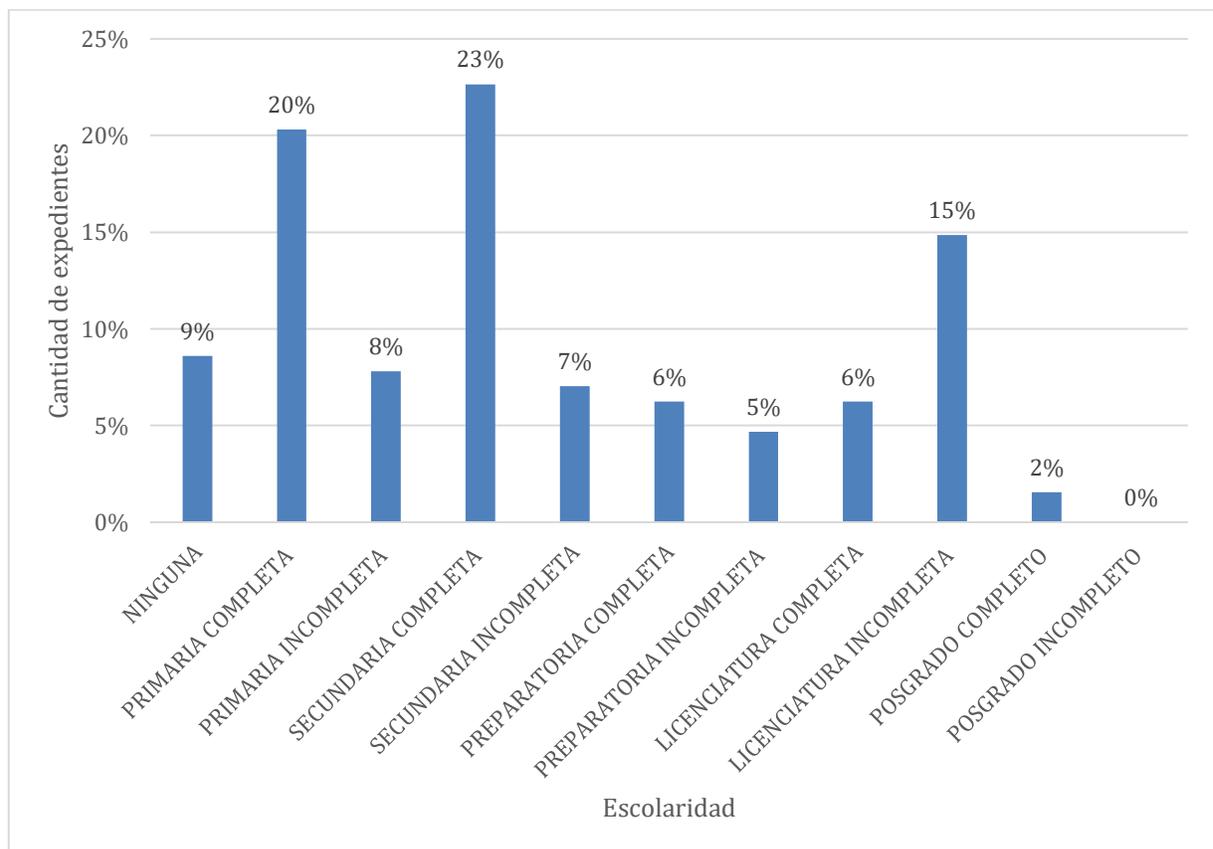
Fuente: Expediente clínico

En donde la distribución de la edad de los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias presentó un promedio de edad 57 años, con una mediana de 57 años y una moda de 46 años, además la varianza fue de 235_años, desviación estándar de 15.4 años y el coeficiente de variación de 27.00%.

Pacientes ingresados a la sala de urgencias con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada según escolaridad.

Se observó que sólo 2 pacientes contaban con estudios de postgrado (2%), mientras que el 9% pacientes no contaban con algún grado de estudio y la mayoría se trató de población con sólo la secundaria completa, 23% pacientes.

Gráfica 3. Distribución por escolaridad de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022

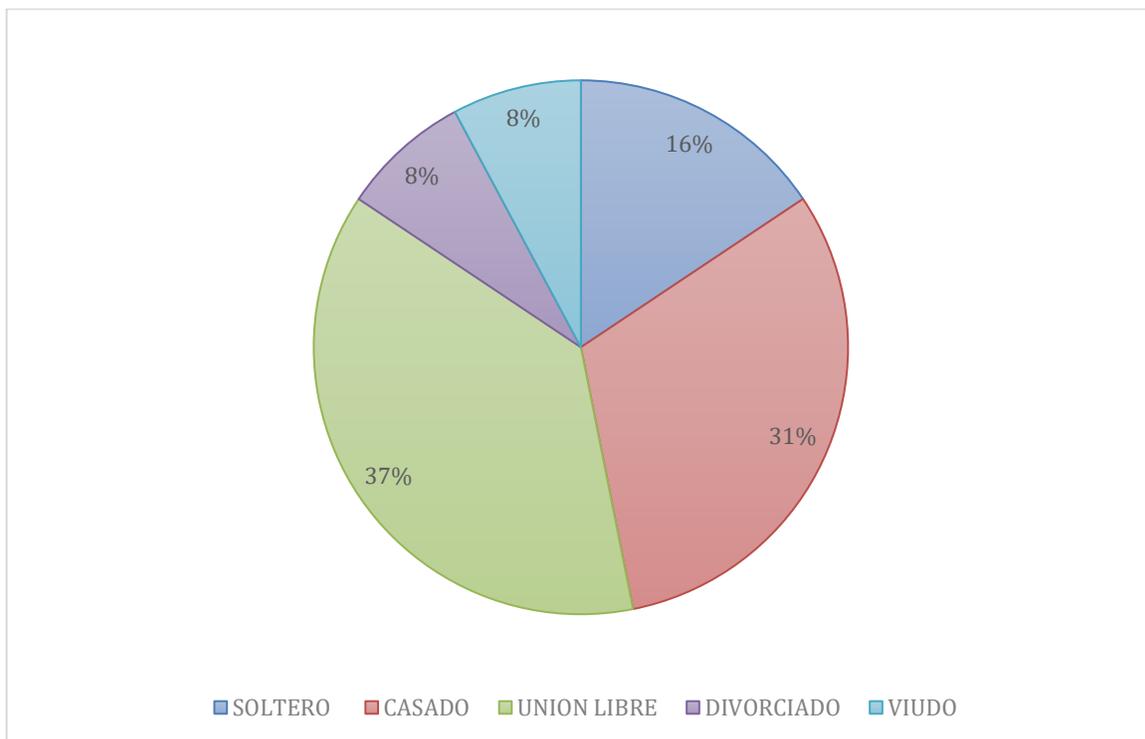


Fuente: Expediente clínico

Pacientes ingresados a la sala de urgencias con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada según estado civil.

Se observó que el 37% de los pacientes se encontraban en calidad de unión libre, mientras que 31% de los pacientes se encontraban casados.

Gráfica 4. Distribución por estado civil de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022

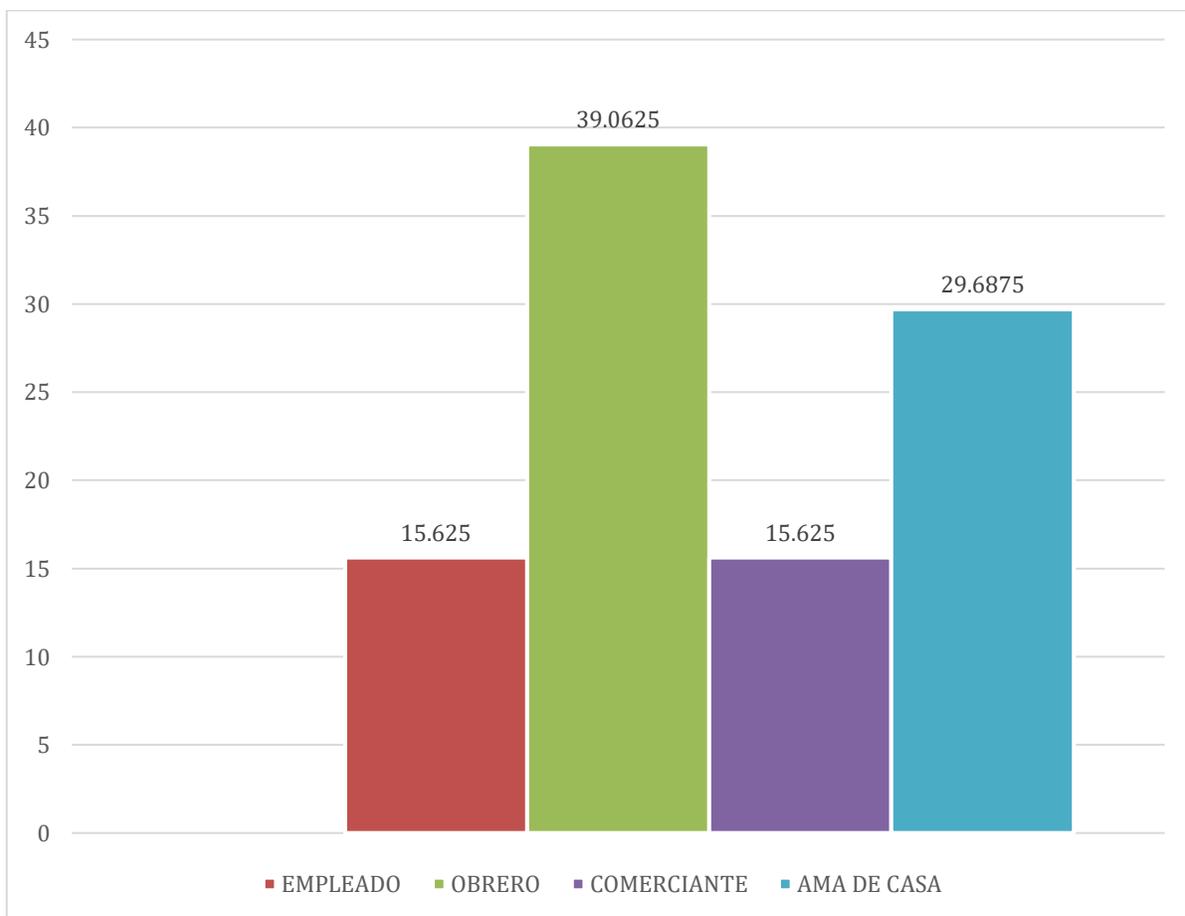


Fuente: Expediente clínico

Pacientes ingresados a la sala de urgencias con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada según su ocupación.

El 15.6% fueron comerciantes, 15.6% empleados, 39% obreros y 29.6% amas de casa.

Gráfica 5. Distribución por ocupación de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022

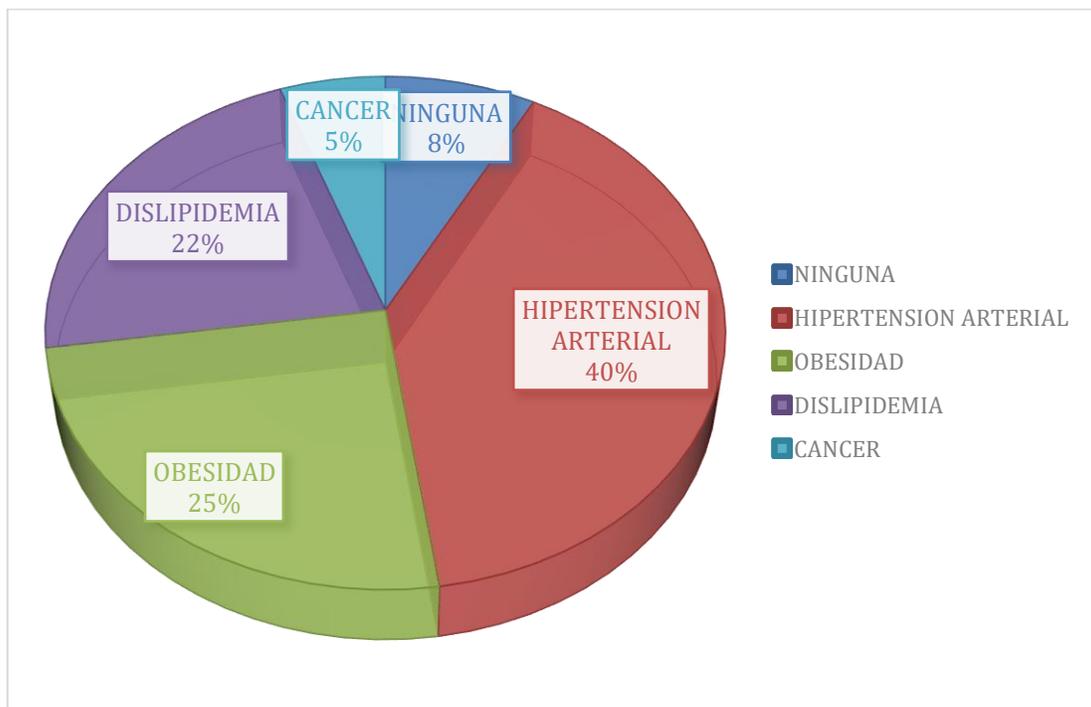


Fuente: Expediente clínico

Pacientes ingresados a la sala de urgencias con el diagnóstico de diabetes Tipo 2 descontrolada con comorbilidades asociadas:

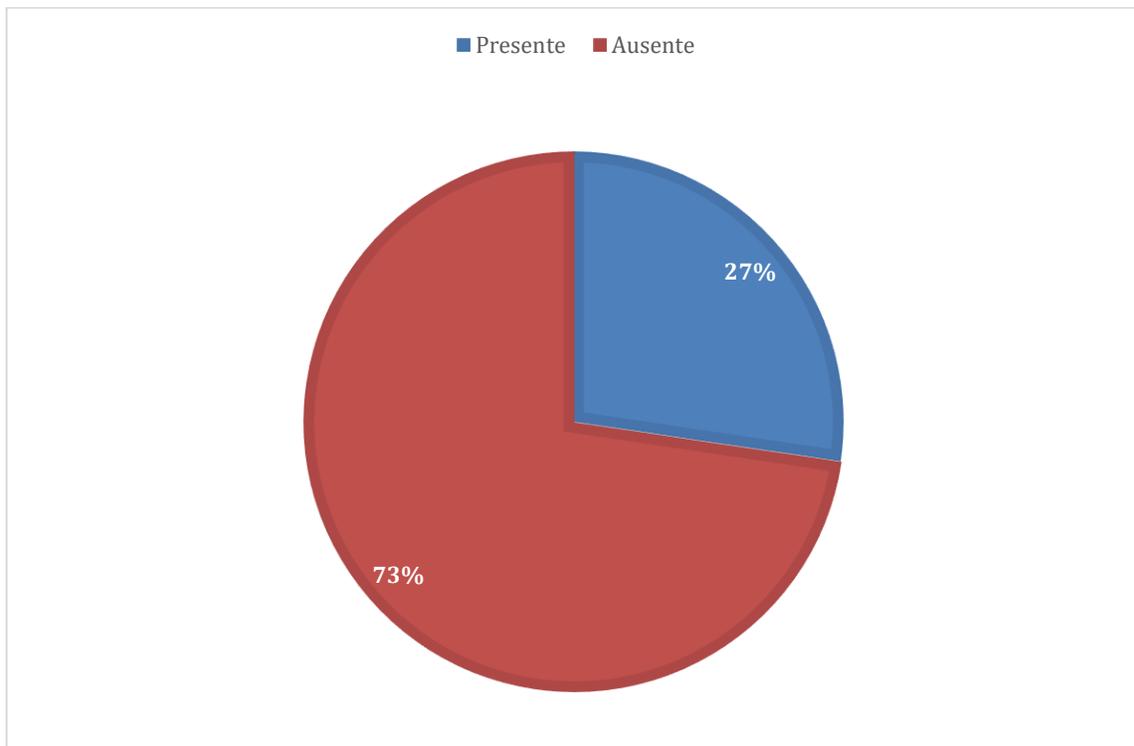
De los 128 expedientes clínicos de los pacientes con diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron a la sala de urgencias del Hospital General de Pachuca , se encontró que la principal comorbilidad: hipertensión arterial sistémica 51 pacientes, correspondiente al 40%. Los pacientes que presentaron dislipidemia fueron el 22%; mientras que el 25% de pacientes presentaron obesidad y el 5% con cáncer.

Gráfica 6. Distribución por comorbilidades de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022



Fuente: Expediente clínico

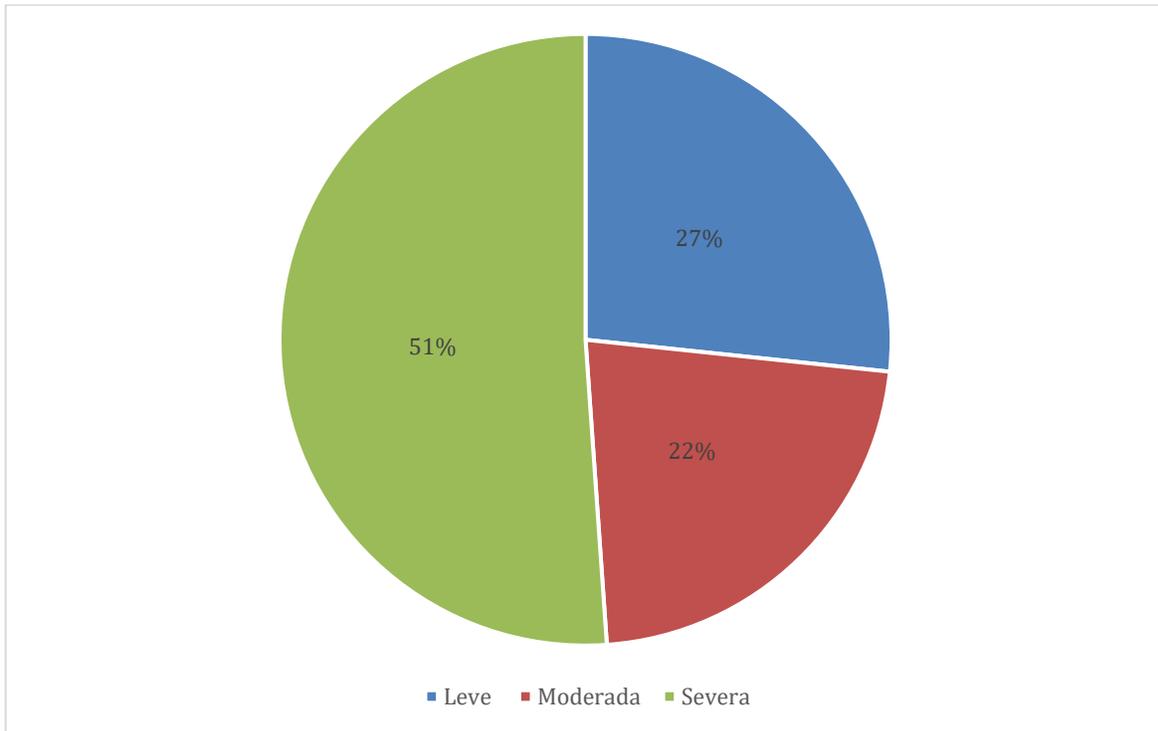
Grafica 7. Distribución de pacientes con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que presentaron acidosis metabólica en el área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022



Fuente: Expediente clínico

Se puede observar que el 27% de los pacientes (35 pacientes) presentó acidosis metabólica mientras que el 73% (93 pacientes) no presentó acidosis metabólica.

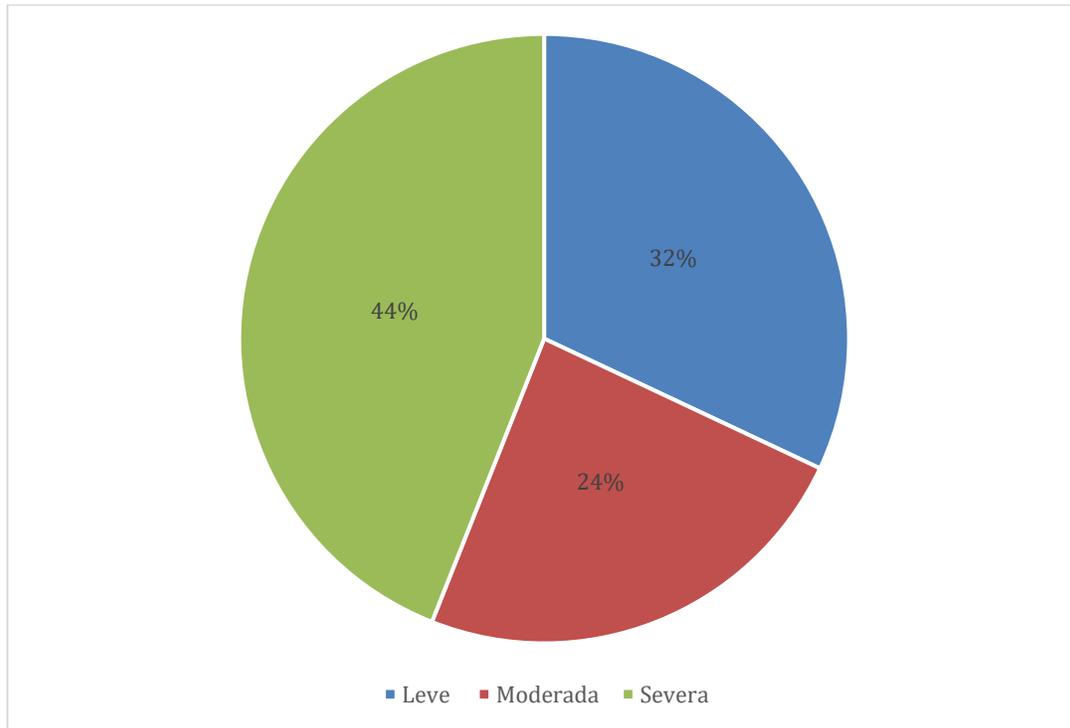
Grafica 8. Clasificación de hiperkalemia en pacientes masculinos con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022



Fuente: Expediente Clínico

Se puede apreciar que 12 pacientes (27%) presentó hiperkalemia leve (5.5 a 6.4 meq); mientras que 10 pacientes (22%) presentó hiperkalemia moderada (6.5 a 8 meq) y 23 pacientes (51%) presentó hiperkalemia severa (mayor a 8 meq).

Grafica 9. Clasificación de hiperkalemia en pacientes femeninos con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que ingresaron al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022

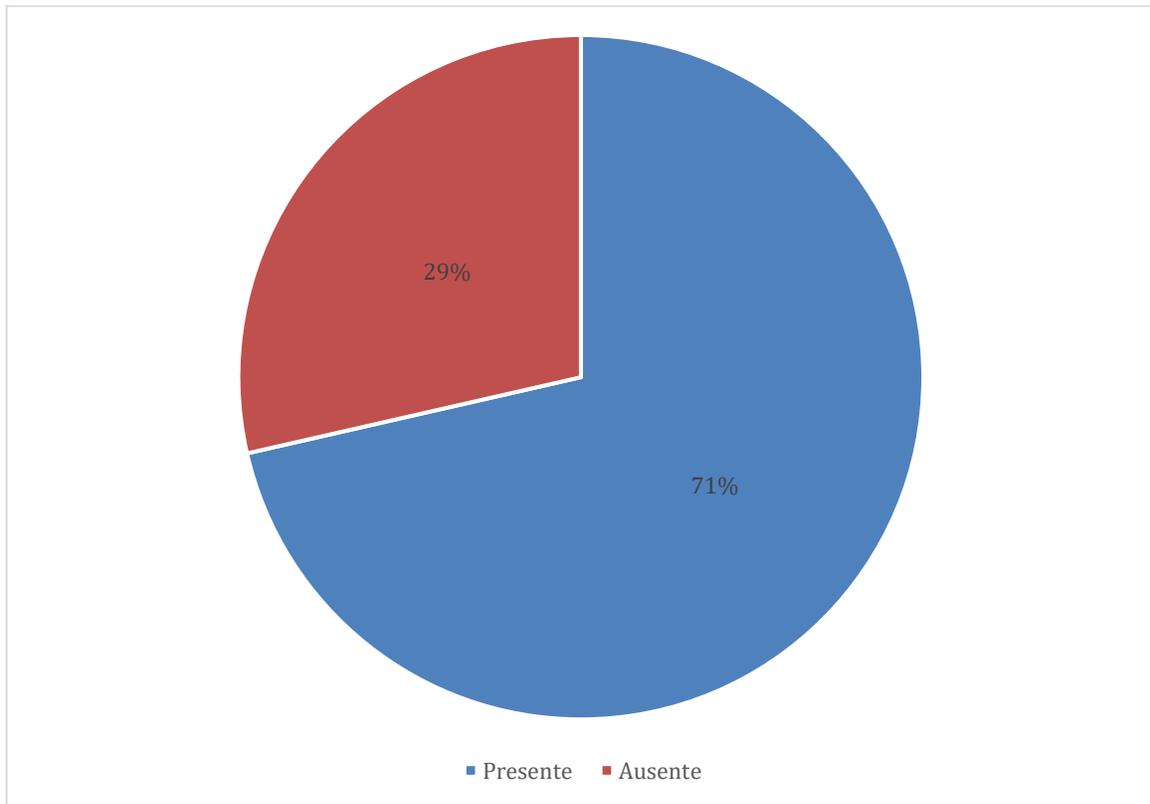


Fuente: Expediente Clínico

Acorde a los datos recabados en los expedientes, se puede apreciar que 8 pacientes (32%) presentó hiperkalemia leve (5.5 a 6.4 meq); mientras que 6 pacientes (24%) presentó hiperkalemia moderada (6.5 a 8 meq) y 11 pacientes (44%) presentó hiperkalemia severa (mayor a 8 meq)

Acorde a los datos recabados, se puede apreciar que 50 pacientes (71%) presentó kalocitosis, mientras que 20 pacientes (29%) no presentó kalocitosis.

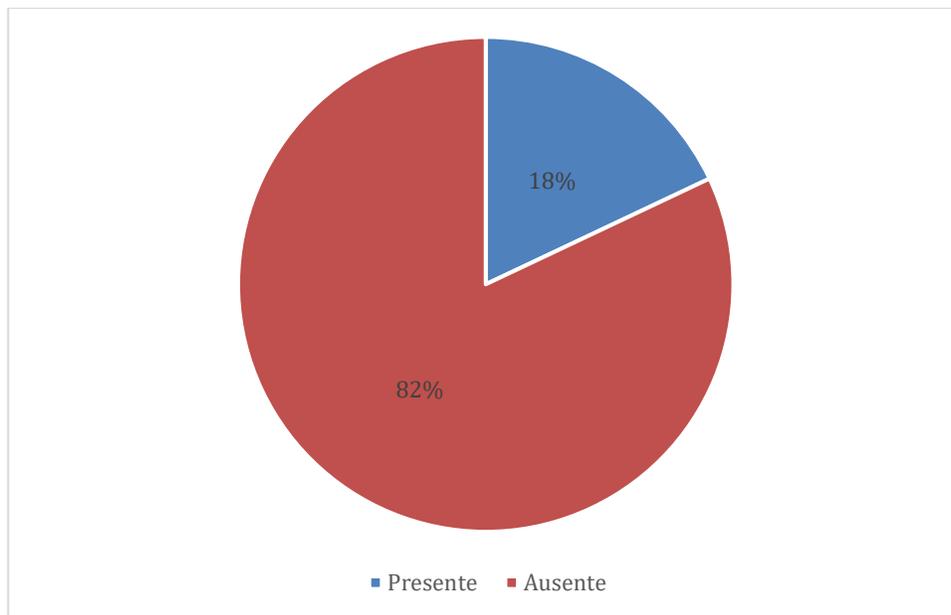
Grafica 10. Distribución de pacientes con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que presentaron kalocitosis en el área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022



Fuente: Expediente Clínico

Se puede apreciar que 23 pacientes (18%) presentó hiperazoemia, mientras que 105 pacientes (82%) no presentó hiper azoemia.

Grafica 11. Distribución de pacientes con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica que presentaron hiper azoemia en el área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022



Fuente: Expediente Clínico

Tabla 3. Distribución de hiperkalemia, acidosis metabólica y hiper azoemia al ingreso al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 de los pacientes con los diagnósticos de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica con urgencia dialítica sin terapia sustitutiva de la función renal de acuerdo a sexo

Sexo	Hiperkalemia	%	Acidosis Metabólica	%	Hiperazoemia	%	Total	% de total
Masculino	45	35.16 %	30	23 %	23	17.97 %	98	76.56 %
Femenino	25	19.53 %	5	4%	0	0.00 %	30	23.44 %
TOTAL	70	54.69 %	35	27 %	23	17.97 %	128	100.00 %

Fuente: Expediente Clínico

Tabla 4. Distribución de hiperkalemia, acidosis metabólica y hiper azoemia al ingreso al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 de los pacientes con los diagnósticos de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica con urgencia dialítica sin terapia sustitutiva de la función renal de acuerdo a edad

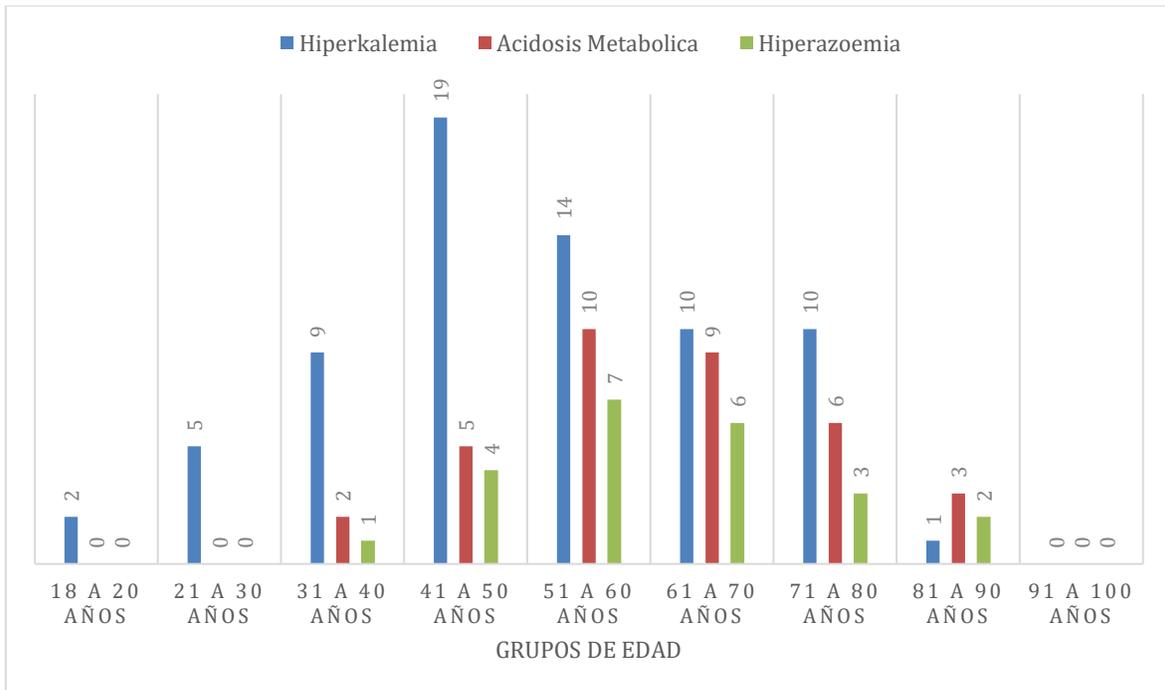
EDAD	Hiperkalemia	%	Acidosis Metabólica	%	Hiper azoemia	%	TOTAL	% del total
18 a 20 años	2	1.56%	0	0.00%	0	0.00%	2	1.56%
21 a 30 años	5	3.91%	0	0.00%	0	0.00%	5	3.91%
31 a 40 años	9	7.03%	2	1.56%	1	0.78%	12	9.38%
41 a 50 años	19	14.84%	5	3.91%	4	3.13%	28	21.88%
51 a 60 años	14	10.94%	10	7.81%	7	5.47%	31	24.22%
61 a 70 años	10	7.81%	9	7.03%	6	4.69%	25	19.53%
71 a 80 años	10	7.81%	6	4.69%	3	2.34%	19	14.84%
81 a 90 años	1	0.78%	3	2.34%	2	1.56%	6	4.69%
91 a 100 años	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
TOTAL	70	54.69%	35	27.34%	23	17.97%	128	100.00%

Fuente: Expediente clínico

De las tres variables analizadas, se puede observar que la mayoría de los pacientes con enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal presentó

hiperkalemia, siendo 70 pacientes (54.69%), mientras que 35 pacientes (27.34%) presentó acidosis metabólica y 23 pacientes (17.97%) presentó hiper azoemia.

Gráfica 12. Gráfico de dispersión de la hiperkalemia, acidosis metabólica e hiperazoemia de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 y enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal al ingreso al área de urgencias en el Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 por grupos de edad



Fuente: Expediente Clínico

Fórmula de chi cuadrada.

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - ft)^2}{ft}$$

f: frecuencia.

Ft: frecuencia teórica.

Tabla 5. Cálculo de la frecuencia teórica en los pacientes que sufren hiperkalemia, acidosis metabólica e hiper azoemia al ingreso al área de urgencias del Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2022 de los pacientes con los diagnósticos de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica con urgencia dialítica sin terapia sustitutiva de la función renal de acuerdo a edad

Tiempo/ Varia- bles	Pacien- tes con hiperka lemia	Frecuen- cia teórica	Pacientes con acidosis metabólica	Frecuen cia teórica	Pacien- tes con hiperazo emia	Frecuen cia teórica	TOTAL
18 a 20 años	2	1.09375	0	0.5469	0	0.3594	2
21 a 30 años	5	2.73438	0	1.3672	0	0.8984	5
31 a 40 años	9	6.5625	2	3.2813	1	2.1563	12
41 a 50 años	19	15.3125	5	7.6563	4	5.0313	28
51 a 60 años	14	16.9531	10	8.4766	7	5.5703	31
61 a 70 años	10	13.6719	9	6.8359	6	4.4922	25
71 a 80 años	10	10.3906	6	5.1953	3	3.4141	19
81 a 90 años	1	3.28125	3	1.6406	2	1.0781	6
91 a 100 años	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	70	70	35	35	23	23	128

Margen de error: 0,05 grados de libertad: 16.

Fuente: Expediente clínico

Con respecto a la distribución de los pacientes con hiperkalemia, acidosis metabólica e hiper azoemia con los grupos de edad, se aplicó la prueba de Chi cuadrada, con margen de error del 5%, obteniendo un valor calculado de 16.86 y

valor crítico de 26.29; por lo que se establece la relación entre estas variables; p menor a 0.05.

Tabla 6. Medidas de dispersión de la hiperkalemia al ingreso de los pacientes a la Sala de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo de enero a diciembre 2022 con los diagnósticos de Diabetes tipo 2 descontrolada con Enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal por sexo

Sexo	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Varianza
Masculino	7.21	8	8	0.9574	0.9895
Femenino	7.09	6.9	8.2	0.95	0.9949

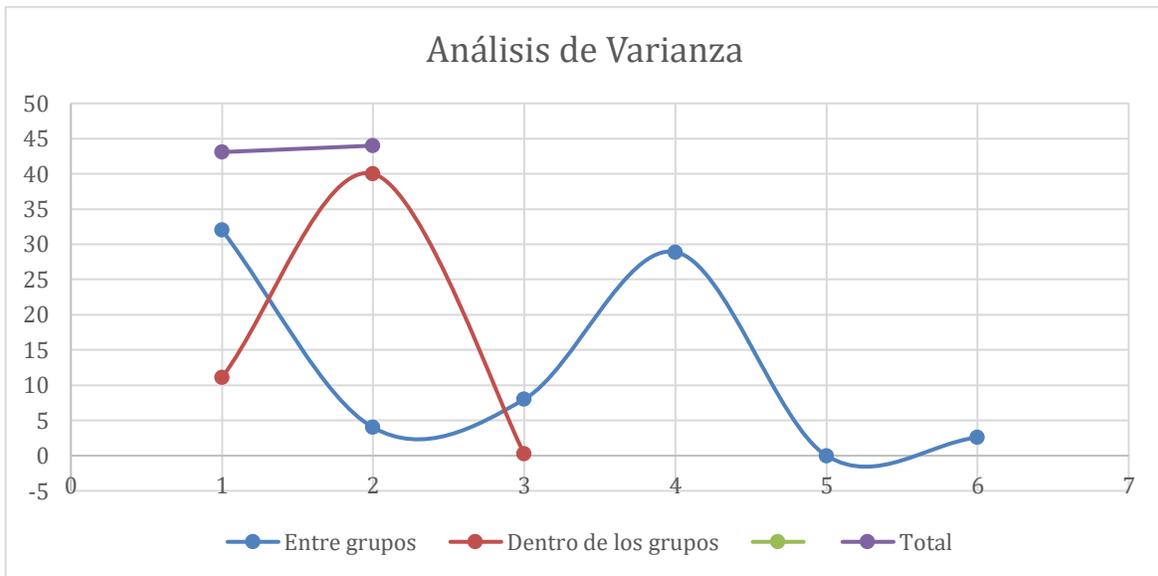
Media muestral: 7.15, desviación estándar: 0.95;t: 1.99; p:0.05.

Fuente: Expediente clínico.

En la presente curva de distribución se aprecia la probabilidad de distribución de 0.40 correspondiente a los niveles de potasio de 7.2 meq.

Se realiza prueba de varianza o prueba de Anova, en donde se calcula un valor de F de 28.90 en contraste con un valor crítico para F de 2.60, P 0.025 por lo que con esta prueba se aprueba la hipótesis nula.

Grafico 13. Curva de Distribución de análisis de varianza de los niveles de potasio en hombres y mujeres



Fuente: Expediente Clínico.

XIV. DISCUSION

La Sociedad Española de Nefrología publicó en 2019 un estudio observacional que fue realizado de 1971 a 2017 en donde se reportó que se evaluaron 2629 pacientes con una prevalencia de 9.6%; valorándose la aparición de la hiperkalemia en pacientes con enfermedad renal crónica con disminución de su tasa de filtrado glomerular (p menor a 0.001), la creatinina plasmática (p menor a 0.001), la hiper azoemia (p menor a 0.001), la acidosis metabólica (p menor a 0.001) y la diabetes tipo 2 (p igual 0.045); concluyéndose en dicho estudio que la hiperkalemia es una alteración frecuente en pacientes con enfermedad renal crónica y que incrementa a medida que va disminuyendo la tasa de filtrado glomerular.

En contraste con la presente investigación, se evaluaron a 128 pacientes que ingresaron en el periodo enero a diciembre del 2022 al hospital General de Pachuca por el servicio de urgencias con el diagnóstico de diabetes tipo 2 descontrolada con enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal, de los cuáles se encontraron 70 pacientes con hiperkalemia (p menor de 0.05), encontrándose cómo la alteración bioquímica con mayor frecuencia en éste grupo de pacientes, seguido de la acidosis metabólica y por último la hiper azoemia.

En la sociedad de Nefrología se comenta sobre el estudio MERENA; un estudio observacional que analizó la morbi mortalidad de 1129 pacientes con enfermedad renal crónica, encontrándose la prevalencia de la hiperkalemia de 7.9%, con niveles de potasio superiores a 5.5 meq en estadio kdigo grado 4 y 12.9% en pacientes en estadio kdigo grado 5, con niveles de potasio superiores 6.5 meq. El presente estudio analizó a 70 pacientes con hiperkalemia, todos con enfermedad renal crónica en estadio 5 sin terapia sustitutiva de la función renal, con niveles de potasio de 5.5 hasta 8.3 meq respectivamente.

El estudio PECERA fue realizado en la Comunidad Valenciana evaluándose pacientes con enfermedad renal crónica, factores de progresión y riesgo cardiovascular. En dicho estudio se analizaron 995 pacientes, encontrándose que el 60.2% fueron hombres y su media de edad fue de $69.5 \pm 13,7$ años, con prevalencia de potasio entre 5.5 y 6 meq/l de 11.2% y 3% en niveles de potasio

superiores a 6 meq/l. Dentro de las comorbilidades evaluadas en éste estudio, la etiología vascular cómo la hipertensión arterial sistémica, presentó niveles más elevados de potasio en los pacientes con enfermedad renal crónica.

En la presente investigación, se encontró que el 77% fue sexo masculino con una media de edad de 54 años; presentando cómo comorbilidad la hipertensión arterial sistémica en un 40%.

El Estudio NEFRONA, un estudio que evaluó a 2445 pacientes, de los cuales 3820 pacientes se encontraron en estadios kdigo grado 4 y kdigo grado 5, se encontró una prevalencia del 11%; con niveles de potasio superiores a 6 meq/l; encontrándose a su vez, que los niveles de potasio se encontraron considerablemente más elevados en la población diabética, seguida de la población hipertensa. La presente investigación concluye que los niveles de potasio sérico se encuentran superiores a los 6 meq/l en la población que sufre diabetes tipo 2 descontrolada y enfermedad renal crónica sin terapia sustitutiva de la función renal.

XV. CONCLUSIONES

Determinar los niveles de creatinina al ingreso a la sala de Urgencias de los pacientes que sufren diabetes tipo 2 descontrolada ayudará a determinar la función renal de dicho paciente, determinando los niveles de tasa de filtrado glomerular, realizándose una detección oportuna y adecuada de enfermedad renal crónica, estadificándose por grados y valorando si hay o no inicio de terapia sustitutiva de la función renal.

Con la presente investigación, llegamos a la conclusión de que la hiperkalemia es la alteración bioquímica que se presentó con mayor frecuencia en el sexo masculino con una media de edad de 54 años y que los niveles más elevados de potasio se encuentran en la población diabética con daño renal asociado y comorbilidades cómo la hipertensión arterial sistémica.

La acidosis metabólica es la segunda alteración bioquímica presentada en éste grupo de pacientes, seguida de la hiper azoemia; siendo la hiperkalemia la alteración que va a llevar al paciente a ameritar inicio temprano de terapia de reemplazo renal.

XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. García-Maset R, Bover J, Segura de la Morena J, Goicoechea Diezhandino M, Cebollada del Hoyo J, Escalada San Martín J, et al. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Nefrología* [Internet]. [cited 2021 Oct 24].
2. Jha V, Garcia-Garcia G, Iseki K, Li Z, Naicker S, Plattner B, et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. *Lancet* [Internet]. 2013;382(9888):260–72.
3. Greenberg KI, Choi MJ. Hemodialysis Emergencies: Core Curriculum 2021. *American Journal of Kidney Diseases*. 2021 May;77(5):796–809.
4. Pedro H. Imenez Silva, Acidosis, cognitive dysfunction and motor impairments in patients with kidney disease, *Nephrol Dial Transplant* (2021) 37: ii4–ii12, doi: 10.1093/ndt/gfab216.
5. Aldenebro M, Martín-Rodríguez L, Tarragón B, Sánchez-Briales P, Portolés J. Una visión nefrológica del tratamiento sustitutivo renal en el paciente crítico con fracaso renal agudo: horizonte 2020. *Nefrología* [Internet]. 2021 Mar 1;41(2):102–14.
6. Villalvazo P, Carriazo S, Martin-Cleary C, Ortiz A. Aguascalientes: one of the hottest chronic kidney disease (CKD) hotspots in Mexico and a CKD of unknown aetiology mystery to be solved. *Clinical Kidney Journal*. 2021 Jul 15;14(11):2285–94.
7. Kalantar-Zadeh K, Jafar TH, Nitsch D, Neuen BL, Perkovic V. Chronic kidney disease. *The Lancet*. 2021 Jun;398(10302).
8. Jesús Salvador Sánchez-Díaz, Acidosis Metabólica, de principio a fin, *Medicina Interna, México*, 2022, 38 (5): 1050, -1062.
9. See EJ, Bellomo R. How I prescribe continuous renal replacement therapy. *Critical Care*. 2021 Jan 2;25(1).
10. Inker LA, Grams ME, Levey AS, Coresh J, Cirillo M, Collins JF, et al. Relationship of estimated GFR and albuminuria to concurrent laboratory abnormalities: An individual participant data meta-analysis in a global consortium. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2019;73(2):206–17.
11. Rubatto PN. Acidosis Metabolica Hiperclorémica en terapia Intensiva. *Medicina Intensiva*. 2018;4:3.

12. Actualización, Insuficiencia renal crónica Chronic renal failure, Author links open overlay panel, B.QuirogaabcJ.R.Rodríguez-PalomaresabG.de Arribaabc,
13. Ana María Cusumano Coordinadora Registro Latinoamericano de Dialisis y Trasplante Renal. , [Global Theme Issue on Poverty and Human Development] Enfermedad Renal Crónica en Latinoamérica Enfermedad renal crónica: Necesidad de implementar programas para su detección precoz y prevención de su progresión Sociedad Lationamericana de Nefrología e Hipertensión.
14. Fernando Caravaca-Fontán, Julián Valladares, Rosa Díaz-Campillejo, Sergio Barroso, Enrique Luna, Francisco Caravaca , Manejo renal del potasio en la enfermedad renal crónica avanzada: diferencias entre pacientes con o sin hipercalemia, Nefrologia. 2020;40:152-9.
15. KDIGO Clinical Practice Guideline for Lipid Management in Chronic Kidney Disease, VOL 3 | ISSUE 3 | NOVEMBER 2013.
16. Inker LA, Astor BC, Fox CH, Isakova T, Lash JP, Peralta CA, et al. KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO clinical practice guideline for the evaluation and management of CKD. Am J Kidney Dis [Internet]. 2014;63(5):713–35.
17. Law JP, Pickup L, Pavlovic D, Townend JN, Ferro CJ. Hypertension and cardiomyopathy associated with chronic kidney disease: epidemiology, pathogenesis and treatment considerations. Journal of Human Hypertension. 2022 Sep 22.
18. López JM, Vega A. Alteraciones Cardiovasculares en la Enfermedad Renal Crónica. Sociedad Española de Nefrologia [Internet]. 2020 Jun 24 [cited 2023 Feb 26]; 1–19.
19. Merino Pérez MS, Salto González JF, Ibarra Estupiñán MD, Montesdeoca Rhea PG. Indicaciones de hemodiálisis en urgencias. RECIAMUC. 2020 Jan 31;4(1):71–82.
20. Arriaga E. Tratamiento médico un paciente con sobrecarga hídrica, con enfermedad renal crónica, sin función renal residual: Reporte de un caso. Tanaka A, editor. Revista Nefrologia Argentina [Internet]. 16(2):12.
21. Couchoud CG, Beuscart J-BR, Aldigier J-C, Brunet PJ, Moranne OP, REIN registry. Development of a risk stratification algorithm to improve patient-centered care and

- decision making for incident elderly patients with end-stage renal disease. *Kidney Int* [Internet]. 2015;88(5):1178–86.
22. Cooper BA, Branley P, Bulfone L, Collins JF, Craig JC, Fraenkel MB, et al. A randomized, controlled trial of early versus late initiation of dialysis. *N Engl J Med* [Internet]. 2010;363(7):609–19.
 23. Merino Pérez MS. Indicaciones en la hemodiálisis de Urgencia. Salto González JF, editor. RECIAMUC [Internet]. 2020 Jan;71–82.
 24. Rhee CM, Nguyen DV, Nyamathi A, Kalantar-Zadeh K. Conservative vs. preservative management of chronic kidney disease. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*. 2020 Jan;29(1):92–102.
 25. Califano A, Bitker L, Baldwin I, Fealy N, Bellomo R. Supervivencia del circuito durante la hemodiálisis venovenosa continua frente a la hemofiltración venovenosa continua. *Purificación de Sangre*. 2020;49(3):281–8.
 26. Saha M, Allon M. Diagnosis, Treatment, and Prevention of Hemodialysis Emergencies. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* [Internet]. 2016 Nov 9;12(2):357–69.
 27. Polanco-Flores NA. Epidemiología de la enfermedad renal crónica en la zona Tula de Allende-Tepeji del Río, Hidalgo, México. *Med Int Méx* 2022; 38 (2): 248-257.
 28. Vinsonneau C, Monchi M. Momento del inicio de la terapia de reemplazo renal en pacientes críticos con lesión renal aguda. *JAMA*. 11 de julio de 2020; 316 (14): 1497.
 29. Fayad All, Buamscha DG, Ciapponi A. Timing of renal replacement therapy initiation for acute kidney injury. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;12:CD010612.
 30. Ravera M, Bussalino E, Paoletti E et al. Haemorrhagic and thromboembolic risk in CKD patients with non valvular atrial fibrillation: Do we need a novel risk score calculator? *Int J Cardiol* 2019; 274:179-185.
 31. Sosa-Medellín MA, Luviano-García JA. Terapia de reemplazo renal continua. Conceptos, indicaciones y aspectos básicos de su programación. *Med Int Méx*. 2018 mar;34(2):288-298.

32. Silva Tovar SD. Hemodiálisis: antecedentes históricos, su epidemiología en Latinoamérica y perspectivas para el Ecuador. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*. 2016;3(1).
33. Zhang R, Mamza JB, Morris T, Godfrey G, Asselbergs FW, Denaxas S, et al. Lifetime risk of cardiovascular-renal disease in type 2 diabetes: a population-based study in 473,399 individuals. *BMC Med [Internet]*. 2022;20(1):63.
34. Cusumano AM, Rosa Diez G. Apuntes para la historia de la diálisis en el mundo y en la Argentina. Primera parte: los inicios de la Hemodiálisis en el mundo. *Rev Nefrol Dial Traspl. [Internet]*. 14 de septiembre de 2020 [citado 26 de febrero de 2023];40(2):150-6.
35. Bell Fernández NM. A 16 años de la celebración del Día Mundial del Riñón. *Medisan [Internet]*. 2022 Jun 3;2:1–4.
36. Jm. Valdivielso¹ , A. Betriu² , M. Bermudez Lopez¹ , D. Arroyo² , E. Fernandez² 1 Vascular And Renal Translational Research Group. Irbllleida (Lleida),2 Udetma. Vascular And Renal Translational Research Group. Irbllleida (Lleida, Enfermedad Renal Crónica Complicaciones, Prevalencia De Hiperpotasemia, Factores Asociados Y Efecto Sobre La Morbimortalidad Cardiovascular.
37. García Maset R. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Bover J, editor. *Revista de la Sociedad Española de Nefrología [Internet]*. 2019 Jul 19 [cited 2021 Oct 10]; 42:233–64.
38. Gutiérrez Sánchez D, Leiva-Santos JP, Macías López MJ, Cuesta Vargas AI. Perfil sintomático de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 4 y 5. *Enferm Nefrol [Internet]*. 2017;20(3):259–66.
39. Diccionario de la lengua española, escolaridad, glosario de conceptos, 2023: <https://www.wordreference.com/definicion/escolaridad>
40. Instituto nacional sobre el abuso de drogas, La comorbilidad, áreas de investigación, 2023: <https://nida.nih.gov/es/areas-de-investigacion/la-comorbilidad#:~:text=La%20%22comorbilidad%22%2C%20tambi%C3%A9n%20cronicidad,0%20uno%20despu%C3%A9s%20del%20otro>
41. Diccionario de la lengua inglesa, glucemia, glosario de términos, 2023: <https://www.wordreference.com/definicion/glucemia>

42. Clínica Universidad de Navarra, filtrado glomerular, glosario de términos médicos, 2023: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/filtrado-glomerular>
43. James L. Lewis III, acidosis metabólica, Brookwood Baptist Health and Saint Vincent's Ascension Health, Birmingham, 2021.
44. James L. Lewis III, hiperpotasemia, Brookwood Baptist Health and Saint Vincent's Ascension Health, Birmingham, 2021.
45. James L. Lewis III, kalocitosis, Brookwood Baptist Health and Saint Vincent's Ascension Health, Birmingham, 2021.
46. Clínica Universidad de Navarra, uremia, glosario de términos médicos, 2023: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/uremia>
47. James L. Lewis III, urgencia dialítica, Brookwood Baptist Health and Saint Vincent's Ascension Health, Birmingham, 2021.
48. Clínica Universidad de Navarra, Edad, Diccionario medico: Definiciones, 2023: <https://www.cun.es/diccionariomedico/terminos/edad#:~:text=f.,hasta%20el%20momento%20de%20referencia>.
49. Instituto nacional de estadística, Sexo, Glosario de conceptos, 2023: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4484&op=30081&p=1&n=20#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20OMS%2C%20el%20%22sexo.apropiados%20para%20hombres%20y%20mujeres>
50. Asociación de Academias de la Lengua Española, estado civil, glosario de términos 2023.

XVII. ANEXOS

Consentimiento Informado



Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza e Investigación
Jefatura de Investigación



Pachuca de Soto, Hidalgo a _____ de _____ del año 2023.

El que suscribe _____ con domicilio en: _____, municipio de _____, en mi carácter de representante legal del paciente _____, autorizo la participación en la investigación titulada: “Alteraciones bioquímicas en la urgencia dialítica de los pacientes que viven con Diabetes tipo 2 descontrolada con Enfermedad Renal Crónica sin terapia sustitutiva de la función renal al ingreso en el Servicio de Urgencias” , realizada por la Dra. Ana Isabel Martínez Azpeitia, la cual tiene por objetivo identificar las alteraciones bioquímicas más frecuentes de urgencia dialítica, caracterizando de manera individualizada a cada tipo de población, identificando a su vez, niveles séricos de potasio, azoados y gasométricos, comprendiendo los procedimientos que deberán realizarse para llevar a cabo esta investigación, y cuáles son sus propósitos, identificando que son procedimientos experimentales, conllevando a riesgos mínimos esperados.

Así mismo, comprendiendo que por medio de ésta investigación se beneficiaran diversos pacientes que cursen con las mismas características demográficas; así como la disponibilidad de tratamiento médico por parte de la institución de salud; siendo a su vez, absorbidos los gastos adicionales que pudieran generar dicha investigación.

De la misma manera, me quedo conforme, sabiendo que acorde al artículo número 21 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, tengo la libertad para retirar mi consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio; contando a su vez con la seguridad de que no seremos identificados y se mantendrá la privacidad y confidencialidad del estado de salud de mi paciente.

Nombre y firma del sujeto de investigación
investigadora

Nombre y firma de la

O representante legal

Nombre del testigo 1:	
Dirección:	
Relación con el sujeto de investigación:	
Firma:	

Nombre del testigo 2:	
Dirección:	
Relación con el sujeto de investigación:	
Firma:	