



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**INSTITUTO POLITECNICO DE LA SALUD
DR. LUIS FELIPE MONCADA
DEPARTAMENTO DE BIOANALISIS CLINICO**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN
BIOANÁLISIS CLINICO**

TEMA

**FRECUENCIA DE INSUFICIENCIA RENAL EN PACIENTES ENTRE
LAS EDADES DE 40 A 60 AÑOS QUE PRESENTAN DIABETES
MELLITUS TIPO II, QUE FUERON ATENDIDOS EN EL HOSPITAL
ALEMAN NICARAGUENSE DEL DISTRITO VI DE MANAGUA,
JULIO-NOVIEMBRE 2019.**

Autores:

Bra. Erlinda Verónica Rivera Siles

Bra. Katuska Rachell Pérez Burgos

Br. Manuel Salvador Gutiérrez Barrios

Tutor/Asesor Metodológico: MSc. María Soledad Mendoza Salty

Managua, Nicaragua del 2020

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo monográfico a Dios, por darnos sabiduría y entendimiento para poder culminar nuestra carrera

A nuestros maestros, por brindarnos de su conocimiento y sobre todo su experiencia para ser unos excelentes profesionales

Manuel salvador Gutiérrez Barrios:

A Dios por darme la vida y la fuerza para seguir adelante en cada adversidad

A mis padres Manuel Traña y Darlyn Barrios por siempre darme el ejemplo de seguir luchando cada día y brindarme su apoyo incondicional

Katiuska Rachell Pérez Burgos:

A Dios por darme la alegría y siempre estar conmigo en cada momento de mi carrera

A mis padres Hubences Pérez y Margarita Burgos

Por darme la oportunidad de buscar mis metas personales y siempre estar a mi lado en cada momento

Erlinda Verónica Rivera Siles:

A Dios por brindarme sabiduría y paciencia para finalizar mis estudios

A mis padres Víctor Mendoza y Maribel Siles

Por todo su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos la vida y el emprendimiento de querer superarnos, la sabiduría brindada y la esperanza de ser una persona que ayude a sus semejantes.

A nuestros padres por el apoyo, la paciencia, y el amor que tuvieron hacia nosotros dándonos ese voto de confianza para poder alcanzar nuestras metas.

A nuestra tutora Msc. María Soledad Salty Mendoza por su apoyo y conocimientos para llegar a la elaboración de este trabajo monográfico.

A las autoridades del Hospital Alemán Nicaragüense por permitirnos el ingreso para realizar este estudio.

Resumen

Se realizó una investigación de tipo descriptivo retrospectivo de corte transversal con el objetivo de analizar la frecuencia de insuficiencia renal en pacientes entre las edades de 40 a 60 años que padecen Diabetes Mellitus tipo II, que asistieron al Hospital Alemán Nicaragüense del distrito VI de Managua de Julio-Noviembre del 2019. Los criterios de inclusión fueron pacientes que padecían de Diabetes Mellitus tipo II, que presentaron edades dentro de los rangos establecidos, y que fueron en el Hospital Alemán Nicaragüense.

El universo y muestra lo constituyeron 120 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Entre los resultados más predominantes se obtuvo que el 31.86% están entre las edades de 40-45 años, los factores predisponentes para desarrollar insuficiencia renal fueron tener entre 46-50 años de edad con 15%. En la determinación de la creatinina se encontraron valores elevados para el género femenino con un 31.58%, mientras tanto en el sexo masculino hubo un 32% de resultados superior al valor normal ambas en edades de 40-45 años. En la estimación de la filtración glomerular se reflejó que hay pacientes que se encuentran en estadios 1 con un 41.66% y 2 con 35%. Con estos resultados se propone implementar pruebas adicionales según normativas del MINSA, que ayuden a conocer el estado del paciente y así mejorar el estado de salud.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	i
Dedicatoria.....	ii
Resumen.....	iii
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes	3
3. Justificación	6
4. Planteamiento del problema.....	7
5. Objetivos	8
6. Marco teórico.....	9
6.1 Función renal.....	9
6.2 Diabetes	10
6.3.1. Diabetes mellitus tipo I.....	11
6.3.2 Diabetes mellitus tipo II.....	11
6.3. Complicaciones.....	12
6.4 Diagnóstico de la función renal en pacientes con enfermedad crónica a través de:.....	14
6.5. Estimación de Tasa de filtración glomerular.....	15
6.5.1. Evaluación de la tasa de filtración glomerular	16
6.6. Generalidades de la Insuficiencia renal.....	18
6.7 Clasificación de la insuficiencia renal.....	18
6.7 .1 Insuficiencia Renal Aguda.....	18
6.7.2 Insuficiencia renal crónica.....	19
6.7.3 Complicaciones de la enfermedad renal crónica	22
6.8. Epidemiología de la función renal	23
6.9. BA400 .BIOSYSTEMS PLUS.	24
6.9.1Definición:	24
6.9.2. Clasificación del sistema:.....	24
6.9.3. Sistema inteligente.....	26
6.9.4. Características generales:	26

7. Diseño metodológico	27
7.1 Tipo de estudio	27
7.2 Tipo de Método	27
7.3 Área de Estudio	27
7.4 Universo y muestra	27
7.5 Criterios de inclusión:	27
7.6 Criterios de exclusión:	28
7.7 Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de la información	28
7.8. Procedimientos para la recolección de la información	28
7.9. Procedimientos para el análisis de las muestras	29
7.10. Plan de tabulación y análisis de la información	30
7.11. Ética de la investigación	31
7.12. OPeracionalización de variables	32
8. Análisis y discusión de resultados	34
9. Conclusiones	42
10. Recomendaciones	43
11. Referencias bibliográficas	44
12. Anexos	48

1. Introducción

Los riñones tienen la total capacidad para eliminar los desechos, el exceso de agua de la sangre y ayudan a mantener equilibradas las sustancias químicas (sodio, potasio y calcio) en el cuerpo. Cada uno de los riñones está formado aproximadamente por un millón de unidades de filtración llamada nefrona, cada nefrona contiene un filtro llamado glomérulo y un túbulo; las nefronas realizan su función por medio de un proceso de pasos en donde los glomérulos filtran la sangre, el tubo devuelve las sustancias necesarias a la sangre y elimina los desechos. Cuando los riñones no funcionan de una manera adecuada sufren alteraciones en las funciones propias, que se manifiestan tanto clínicamente como analítica, esto dependerá del grado de la pérdida de su función.

La diabetes, sumadas al envejecimiento, son los principales factores de riesgo para desarrollar la enfermedad renal crónica (ERC), que afecta a uno de cada diez adultos en el mundo, según estudios. En América Latina y el Caribe, dos de cada tres personas mayores reportaron tener una de seis enfermedades crónicas frecuentes a esa edad (hipertensión, diabetes, cardiopatía, enfermedad cerebrovascular, artropatías o enfermedad pulmonar crónica) y dos de cada tres dijeron tener al menos dos factores de riesgo dentro de los tomados en cuenta (hábito de fumar, sobrepeso o la falta de actividad (Organización Mundial de la Salud, OPS, 2014).

Entre las alteraciones que se pueden presentar por la diabetes mellitus tipo II, es la insuficiencia renal (aguda, crónica). Según (Medlineplus, 2019) el nivel de azúcar en su sangre es muy elevado, con el tiempo, eso puede causar daño en los riñones. Estos son los que filtran y limpian la sangre; si ellos presentan daño los desechos y los líquidos se acumulan en la sangre en lugar de salir del organismo. En personas con diabetes, las nefronas lentamente se engruesan y con el tiempo cicatrizan, las nefronas comienzan a filtrarse y la proteína (albumina) pasan a la orina. Este daño puede suceder antes del comienzo de cualquier síntoma de enfermedad renal.

El abordaje de esta investigación se enfoca principalmente en conocer la frecuencia de insuficiencia renal en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II, por medio de la práctica clínica a través de métodos usados en el laboratorio que nos proporcionaran resultados con el propósito de determinar, si hay un buen funcionamiento renal o un marcado deterioro del mismo. A partir de los resultados se pretende concientizar al personal médico y a la población sobre las posibles complicaciones que se manifiestan en los riñones y que son provocados por la Diabetes Mellitus tipo II, para la implementación de otras pruebas en la detección temprana del deterioro renal.

2. Antecedentes

Para el desarrollo de esta investigación se realizó una revisión bibliográfica y análisis documental en el cual se encontró poca información en Nicaragua.

España aporta en su investigación sobre la diabetes y la enfermedad renal crónica estadio 3B o mayor 2. En un estudio realizado encontró que la diabetes mellitus ha supuesto una creciente epidemia en las últimas décadas, dando veracidad a las predicciones de World Health report en 1997, que estimaba un crecimiento progresivo de la enfermedad en los siguientes 20 años. El incremento de la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2, debido a cambios en el estilo de vida y aumento de la obesidad. Entre 1990 y 2010 la población diabética en EE.UU creció un 27%, el porcentaje de complicaciones ligadas a la diabetes mellitus, descendió, amputaciones del 22,6% al 18,8% insuficiencia renal crónica terminal, del 13,7% al 6.1% infarto de miocardio; probablemente por un mejor diagnóstico y cuidado tanto de la diabetes mellitus como de sus complicaciones. La diabetes es una patología progresiva que si no se tiene un buen control conlleva a la aparición de otras manifestaciones malignas y que esto hace que el paciente cada día presente un deterioro. Martínez et al. (2017).

En la investigación realizada por Cuba en pacientes con úlceras de pie diabético tratados con Heberprot-P , la investigación se realizó por medio de un estudio ,retrospectivo en 100 pacientes diabéticos ingresados en el servicio de Angiopatía diabética del Instituto Nacional Angiología y cirugía vascular entre Enero-Diciembre 2011, con el diagnóstico de pie diabético y tratados con Heberprot-P, la muestra estuvo conformada por 100 pacientes diabéticos , 51 hombres y 49 mujeres en un rango comprendido entre los 41-85 años de edad y con un tiempo de evolución de la diabetes que oscila entre 5 -32 años, del total de pacientes presentaron prediabetes neuroinfecciosa y 31prediabetes isquémica. En donde se extrajeron del historial clínico las siguientes variables la edad (años), en el sexo (F/M), el tiempo de evolución de la diabetes (años) y el peso corporal real (Kg), el tiempo de pie diabético según la clasificación etiopatogénica.

Las concentraciones de creatinina sérica (mg/dl) antes y 8 semanas después del tratamiento con Heberprot-T, las concentraciones de creatinina séricas fueron determinados en el laboratorio de química del instituto con el juego de reactivo, creatininas basado en el método

de Jaffet (cinético), se encontró que en 27 pacientes (27%) ya existía una enfermedad renal oculta (filtrado glomerular inferior en $60\text{m L/min/1,73 m}^2$). Campos et al, (2014)

En Cuba se realizó el trabajo referido la insuficiencia renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un área de salud, refiere que su muestreo estuvo conformado por 60 pacientes que asistieron al centro de atención al diabético por padecer dicha enfermedad, en los datos encontrados se observó que el mayor número perteneció al sexo femenino(60%) , la edad de mayor prevalencia se encontró entre 55-64 años (36.7%), seguida por 45-54(30%), con respecto a los antecedentes patológicos familiares de estos pacientes, pudo observarse que la diabetes mellitus tipo 2, fue la de mayor incidencia por 43 pacientes (72%) , tenían al menos un familiar con esta patología y solo 17 tenían parientes cercanos con IRC, lo cual, aunque la cifra es menor resulta alarmante ,pues represento 28% del total, el estudio incluyo además si dichos pacientes tenían asociada una HTA ya que esta tiene relación con la aparición de la insuficiencia renal crónica. Rodríguez (2009),

Por otra parte, Nicaragua en su estudio analizaron la frecuencia de pacientes diagnosticado con insuficiencia renal aguda que asisten al Hospital escuela Antonio Lenin Fonseca en el periodo de Enero –Julio del 2011, en esta investigación , que se realizó con el objetivo de determinar la frecuencia de pacientes que cursan con insuficiencia renal aguda, en el cual se relacionaron los casos detectados con los factores socio-demográficos y factores predisponente que pueden llevar a cursar la patología el tipo de estudio es de carácter retro prospectivo de corte transversal el universo y la muestra estuvo conformada por un total de 31 pacientes diagnosticado con insuficiencia renal aguda, el cual representa el 100% de los casos de estudio.

En cuanto al análisis de las características socio-demográficas se encontró que predomino el sexo masculino, las edades predominantes fueron de 25-34 años y el departamento con mayor número de casos diagnosticados fue Managua los factores predisponentes que tuvieron con mayor frecuencia en los pacientes diagnosticados fueron hipertensión arterial y diabetes mellitus. Entre las principales pruebas de laboratorio que se realizaron a las personas diagnosticadas se encontraron lo siguiente: Creatinina, EGO, Electrolitos y nitrógenos de urea.

Las personas más afectada con insuficiencia renal aguda fueron aquellas dentro del rango edad de 25-34 años con 7 casos (22.5%),seguidos de 75 y más con 6 casos (19.3%),de 35-44 y 45-54 hubieron 5 casos (16.1%), para cada rango respectivamente , los de menor frecuencia fueron de 15-24 con 4 casos (12.9%),de 55-64 con 3 casos (9.6%) y de 65-74 con 1 caso (3.2%).

Los rangos de edades con mayor frecuencia encontrados corresponden a personas jóvenes entre 25-34 años (22.5%), en el occidentes del país (Chinandega) se encontró que el mayor porcentaje afectado con respecto a edad fue de 35-50 años con un (56%).

En relación al sexo en grupo más afectado fue el género masculino con 18 casos (58%), y el menor porcentaje el sexo femenino con 13 casos (42%).

La procedencia de los pacientes este fue mayoritariamente de Managua con 15 casos (48.3%), y en menor proporción fue Jinotega con 3 casos (9.6%), Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS), Matagalpa, Masaya y Boaco con 2 casos (6.4%), correspondiente para cada departamento, Granada, León, Carazo, Estelí y Chontales correspondiendo a 1 caso (3.2%).
Linarte et al. (2012)

3. Justificación

El presente estudio de investigación **“Frecuencia de la insuficiencia renal en pacientes entre las edades de 40 a 60 años que presentan Diabetes Mellitus tipo II, que son atendidos en el Hospital Alemán Nicaragüense del distrito VI de Managua, de Julio- Noviembre del año 2019”** Es de mucha importancia debido a que con estos datos se notara las complicaciones severas que puede lograr a producir la diabetes mellitus tipo II, de acuerdo al tiempo de evolución de la misma en los pacientes.

El deterioro progresivo se observa en personas de 40 a 60 años, debido a los desgastes de los riñones, esto se logra divisar en pacientes con enfermedades crónicas como es la diabetes mellitus tipo II. Sin embargo esto ayuda a la detección precoz o temprana del daño renal, y alargar el tiempo de vida de las personas evitando complicaciones renales.

El interés de esta investigación radica en la profundización del estudio sobre la frecuencia de pacientes con diabetes mellitus que pueden llegar a presentar la complicación más severa como es la insuficiencia renal, por lo tanto, los aportes serán de gran relevancia para el POLISAL (CEDOC), ya que se obtendrá una ampliación de los conocimientos sobre esta enfermedad y datos que sirvan para lograr reducciones en la incidencia de pacientes que cursan dicha patología, por lo que la afección desencadena riesgos y afectaciones de larga duración y de progresión lenta si no son tratadas a tiempo.

Los pacientes en estudio lograron obtener beneficios al proporcionarles un resultado acerca de la función renal, ya que en ciertas ocasiones la insuficiencia renal no produce efectos notorios y pueden pasar desapercibidos, de igual manera obtendrán una hoja de resultados de laboratorio que se incorporó a su expediente con lo que el médico valorara el estado actual del paciente durante la consulta, de igual manera servirá de base para futuras investigaciones siendo de beneficio para los estudiantes de Bioanálisis Clínico y el personal de la salud en general.

4. Planteamiento del problema

La insuficiencia renal es una de las patologías más frecuentes a nivel mundial, ocasionado por enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo II que es un padecimiento común en los adultos y según el contexto epidemiológico actual de la enfermedad renal crónica la Dra. Socorro. (2020) afirma que si tenemos la mayor epidemia de diabetes, también se están aumentando las enfermedades renales y que existen altas tasas de mortalidad en Nicaragua. Asimismo la Dra. Castro. (2020) afirma que es necesario definir medidas preventivas para la detección precoz de la enfermedad renal (ER) en poblaciones de riesgo.

En Nicaragua, el hospital Alemán Nicaragüense ubicado en Managua atiende a pacientes diabéticos donde se les hace monitoreo (seguimiento, vigilancia y control) para la evaluación de la función renal a través de pruebas químicas. Por lo tanto se planteó la siguiente interrogante de investigación:

¿Cuál es la frecuencia de la insuficiencia a renal en pacientes entre las edades de 40 a 60 años que presentan diabetes mellitus tipo II, que fueron atendidos en el hospital Alemán Nicaragüense del distrito VI de Managua, Julio-Noviembre 2019?

Preguntas directrices

¿Cómo esta conformada la edad y sexo de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2?

¿De qué manera se observaran las concentraciones de creatinina según las edades y sexo de los pacientes con diabetes mellitus tipo II?

¿Qué nos indicaran las concentraciones alteradas de creatinina según el tiempo de evolución en los pacientes con diabetes mellitus tipo II?

¿De qué manera se detectara la insuficiencia renal de acuerdo al estadio del daño renal en los pacientes con diabetes mellitus tipo II?

5. Objetivos

Objetivo general

Determinar la frecuencia de insuficiencia renal en pacientes entre las edades de 40 a 60 años que presentan diabetes mellitus tipo II, que fueron atendidos en el hospital alemán nicaragüense del distrito VI de Managua, Julio-Noviembre 2019.

Objetivos específicos

- 1 Conocer según edad y sexo a los pacientes con diabetes mellitus tipo II
- 2 Detectar las concentraciones de creatinina según las edades y sexo de los pacientes con diabetes mellitus tipo II
- 3 Describir las concentración alteradas de creatinina según el tiempo de evolución en pacientes con diabetes mellitus tipo II
- 4 Clasificar la insuficiencia renal de acuerdo al estadio en los pacientes con diabetes mellitus tipo II

6. Marco teórico

6.1 Función renal

Los riñones son dos órganos en forma de frijol, cada uno aproximadamente del tamaño de un puño. Están ubicados justo debajo de la caja torácica (costillas), uno a cada lado de la columna vertebral. Los riñones sanos filtran alrededor de media taza de sangre por minuto, eliminando los desechos y el exceso de agua para producir orina. La orina fluye de los riñones a la vejiga a través de dos tubos musculares delgados llamados uréteres, uno a cada lado de la vejiga. La vejiga almacena orina. Los riñones, los uréteres y la vejiga son parte del tracto urinario.

El riñón juega un papel importante en la regulación interna del organismo a través de las funciones excretoras, metabólicas y endocrinas. Los riñones filtran fluidos y solutos y selectivamente reabsorben y secretan agua, electrolitos y minerales. El volumen urinario y la excreción de solutos se ajustan para mantener la composición del espacio extracelular, la osmolaridad y el volumen intravascular en equilibrio constante. Los riñones también regulan la concentración de aminoácidos, el equilibrio ácido-básico y el metabolismo y excreción de hormonas. Además, hidroxilan la vitamina D a su forma activa, que es el inhibidor directo de la paratohormona y producen eritropoyetina para mantener el contenido normal de eritrocitos. Castaño & Rovet (2012).

Cada uno de los riñones está formado por aproximadamente un millón de unidades de filtración llamadas nefronas. Cada nefrona incluye un filtro, llamado glomérulo, y un túbulo. Las nefronas funcionan a través de un proceso de dos pasos: el glomérulo filtra la sangre y el túbulo devuelve las sustancias necesarias a la sangre y elimina los desechos. A medida que la sangre fluye hacia cada nefrona, ingresa en una agrupación de diminutos vasos sanguíneos: el glomérulo. Las finas paredes del glomérulo permiten que las moléculas más pequeñas, los desechos y los líquidos, en su mayoría agua, pasen al túbulo. Las moléculas más grandes, como las proteínas y las células sanguíneas, permanecen en el vaso sanguíneo. Un vaso sanguíneo fluye al lado del túbulo. A medida que el líquido filtrado se mueve a lo largo del túbulo, el vaso sanguíneo reabsorbe el 99 por ciento del

agua, junto con los minerales y nutrientes que el cuerpo necesita. El túbulo ayuda a eliminar el exceso de ácido de la sangre. El líquido restante y los desechos en el túbulo se convierten en orina.

La sangre fluye hacia el riñón a través de la arteria renal. Este vaso sanguíneo grande se ramifica en vasos sanguíneos cada vez más pequeños hasta que la sangre llega a las nefronas. En la nefrona, la sangre es filtrada por los diminutos vasos sanguíneos de los glomérulos y luego fluye fuera del riñón a través de la vena renal. La sangre circula por los riñones muchas veces al día. En un solo día, los riñones filtran alrededor de 150 cuartos de galón de sangre. La mayor parte del agua y otras sustancias que se filtran a través de los glomérulos son devueltas a la sangre por los túbulos. Solo 1 a 2 cuartos de galón se convierten en orina. NIDDK (2018)

6.2 Diabetes

La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre). La diabetes de tipo 1 (anteriormente denominada diabetes insulino dependiente o juvenil) se caracteriza por la ausencia de síntesis de insulina. La diabetes de tipo 2 (llamada anteriormente diabetes no insulino dependiente o del adulto) tiene su origen en la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina, lo que a menudo es consecuencia del exceso de peso o la inactividad física.

La glucosa es un tipo de azúcar, es la principal fuente de energía de las células que forman los músculos y otros tejidos. La glucosa proviene de dos fuentes principales que son los alimentos y el hígado. El azúcar se absorbe en el torrente sanguíneo, en donde ingresa en las células con la ayuda de la insulina. El hígado genera y almacena glucosa. Cuando los niveles de glucosa son bajos, como cuando no has comido por un buen rato, el hígado convierte en glucosa el glucógeno almacenado para mantener el nivel de la glucosa en el intervalo normal. OMS (2019).

6.3. Tipo de diabetes

6.3.1. Diabetes mellitus tipo I

La diabetes tipo 1 (DMT1) es una enfermedad severa, crónica de inicio generalmente en la infancia y la adolescencia, caracterizada por una elevación permanente y progresiva de la glicemia, con tendencia a la cetoacidosis, proceso consecutivo a la destrucción autoinmune de las células beta (β) de los islotes de Langerhans pancreáticos responsables de la producción de insulina. El diagnóstico es usualmente sencillo; lo más importante es la difusión del conocimiento sobre la existencia de esta entidad, para que la familia y sobre todo el equipo médico de atención primaria, piensen en ella y puedan rápidamente buscar ayuda.

También es fundamental realizar el diagnóstico a tiempo, a fin de corregir los efectos metabólicos severos que este trastorno presenta y evitar las complicaciones que son de rápida evolución, pues por su complejidad comprometen la vida del paciente. En el manejo crónico de esta entidad es necesario un equipo multidisciplinario, conocedor de la misma, que integre además del personal de salud a la familia, los educadores, a sus compañeros y amigos, quienes deben comprender al paciente, su enfermedad, la importancia del tratamiento para que el joven lleve una vida lo más cercana a la normalidad y se logre una integración a la sociedad lo más aceptable y satisfactoria posible. Herrero (2012).

6.3.2 Diabetes mellitus tipo II

La diabetes mellitus tipo II es un trastorno crónico que afecta la manera en la cual el cuerpo metaboliza el azúcar (glucosa), una fuente importante de combustible para el cuerpo. En lugar de pasar la glucosa a tus células, el azúcar se acumula en tu torrente sanguíneo. A medida que se elevan los niveles de azúcar en sangre, las células beta que fabrican insulina en el páncreas liberan más insulina, pero, eventualmente, pierden su capacidad y no pueden fabricar insulina suficiente como para satisfacer las demandas del cuerpo. Con la diabetes de tipo II, el cuerpo resiste los efectos de la insulina (una hormona que regula el movimiento del azúcar en las células), o bien no produce la insulina suficiente como para mantener niveles normales de glucosa. La diabetes de tipo II solía ser conocida

como diabetes de aparición en la adultez, pero hoy en día a más niños se les está diagnosticando el trastorno, probablemente debido al aumento de la obesidad infantil. No existe cura para la diabetes de tipo II, pero perder peso, comer adecuadamente y hacer ejercicio puede ayudar a controlar la enfermedad.

Se desarrolla diabetes de tipo II cuando el cuerpo se hace resistente a la insulina o cuando el páncreas no puede producir suficiente insulina. Se desconoce el motivo exacto por el cual esto sucede, aunque parece que hay factores genéticos y ambientales, como el sobrepeso y la inactividad, que contribuyen a su aparición. Federación internacional de la diabetes (s.f).

La insulina es una hormona que se forma en la glándula ubicada detrás y debajo del estómago (el páncreas). El páncreas segrega insulina en el torrente sanguíneo. La insulina circula y permite que el azúcar ingrese a las células. La insulina reduce la cantidad de azúcar en el torrente sanguíneo. A medida que baja el nivel de azúcar en la sangre, baja la secreción de la insulina del páncreas.

6.3. Complicaciones

Puede ser muy fácil ignorar la diabetes de tipo II, especialmente en las etapas iniciales, cuando te sientes bien. Pero la diabetes afecta muchos de los órganos principales, como el corazón, los vasos sanguíneos, los nervios, los ojos y los riñones. Si controlas tus niveles de azúcar en sangre, puedes ayudar a evitar estas complicaciones, de igual manera hay distintos factores como el sobrepeso, la hipertensión arterial, una dieta inadecuada para el diabético, la falta de ejercicio, que aceleran el daño del filtrado glomerular junto con la diabetes.

Si bien las complicaciones a largo plazo de la diabetes se pueden desarrollar de forma gradual, en última instancia pueden conducir a la pérdida de capacidades o, incluso, a la muerte. Las siguientes son algunas de las complicaciones potenciales de la diabetes:

- Enfermedades del corazón y circulatorias. La diabetes aumenta en gran medida el riesgo de enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular, presión arterial alta y estrechamiento de los vasos sanguíneos (aterosclerosis).

- Lesión a los nervios (neuropatía). El exceso de azúcar puede provocar hormigueo, entumecimiento, ardor o dolor, que generalmente comienza en las puntas de los dedos de los pies o las manos y se extiende gradualmente hacia arriba. Con el tiempo, puedes perder la sensibilidad en las extremidades afectadas.
- El daño en los nervios que controlan la digestión puede causar problemas con náuseas, vómitos, diarrea o estreñimiento. En los hombres, la disfunción eréctil puede ser un problema.
- Daño renal. La diabetes es un factor que acelera la deficiencia en el filtrado renal, la glucosa con el tiempo provoca daños en los vasos sanguíneos de los riñones a veces puede causar insuficiencia renal o una enfermedad renal en etapa terminal irreversible, que puede requerir diálisis o un trasplante de riñón.
- Daño en los ojos. La diabetes aumenta el riesgo de enfermedades oculares graves, tales como cataratas y glaucoma, y puede dañar los vasos sanguíneos de la retina y posiblemente ocasionar ceguera.
- Cicatrización lenta. Si no se tratan, los cortes y las ampollas pueden dar lugar a graves infecciones, que tal vez no cicatricen como corresponde. El daño grave podría requerir la amputación del dedo del pie, o de la pierna.
- Deterioro de la audición. Los problemas de audición son más frecuentes en las personas que padecen diabetes.
- Enfermedades de la piel. La diabetes puede hacer que seas más propenso a tener problemas de la piel, como infecciones bacterianas y de hongos.
- Apnea del sueño. La apnea obstructiva del sueño es común en pacientes con diabetes de tipo II. La obesidad puede ser el principal factor contribuyente a ambas enfermedades. Tratar la apnea del sueño puede disminuir tu presión arterial y hacer que te sientas más descansado, pero no está claro si ayuda a mejorar el control del azúcar en la sangre.

- Enfermedad de Alzheimer. La diabetes de tipo II parece aumentar el riesgo de padecer la enfermedad de Alzheimer, aunque no se sabe bien por qué. Cuanto más deficiente sea el control del azúcar en la sangre, mayor será el riesgo. Afkarian & Zelnick (2016).

6.4 Diagnóstico de la función renal en pacientes con enfermedad crónica a través de:

6.4.1. Creatinina

Es un análisis de sangre que mide que tan bien funcionan sus riñones. Limpiar y filtrar los productos de desechos de su sangre, son funciones renales importantes. Es un producto de desecho normal que se acumula en su sangre para el uso de sus músculos. Su cuerpo produce creatinina a un ritmo constante todo el tiempo, y los riñones saludables extraen casi toda esta creatinina de la sangre. Mediante la comparación de la cantidad de creatinina que hay en su sangre con una cantidad estándar, su proveedor de atención médica puede tener un buen conocimiento de que tan bien están funcionando sus riñones.

El nivel normal de creatinina depende de la cantidad de masa muscular que tenga. El nivel normal de un hombre es más alto que el de una mujer, los niños tienen niveles más bajos que los hombres y las mujeres. Durani (2015).

Sin embargo la creatinina es una sustancia de producción endógena, más utilizada para calcular la tasa de filtración glomerular. Deriva del metabolismo de la creatina y fosfocreatinina en el tejido muscular, se convierte a creatinina. Por tanto, la producción de creatinina es proporcional a la masa muscular. En condiciones normales, es filtrada por el glomérulo y un 10-15% es secretado a nivel tubular. Debido a esta secreción tubular, que puede aumentar hasta el 50% en la insuficiencia renal, el cálculo de FG mediante esta sustancia puede estar sobreestimada en algunos casos.

La creatinina es un análisis importante para determinar la medida del filtrado glomerular haciendo factible la detección precoz del deterioro de la función renal tanto en pacientes considerados sanos con un valor normal de creatinina y los pacientes con un elevado índice

de creatinina sérica, siendo la determinación de creatina sérica uno de los parámetros más fiables en el cálculo de filtración glomerular. Muñoz, Gordillo & Santos (2006)

6.4.1.2. Síntesis de creatinina

La creatinina es sintetizada en el hígado por metilación del guanidoacetato usando SAM como donante metilo, el guanidoacetato se forma en el riñón a partir de los aminoácidos arginina y glicina. La creatina es utilizada como forma de almacenamiento del fosfato de alta energía. El fosfato del ATP es transferido a la creatina generando fosfato de creatina, a través de la acción de la creatin fosfocinasa. La reacción es reversible cuando la demanda energética es alta, la creatinfosfato dona su fosfato de ADP para producir ATP. La creatina y la creatinfosfato se encuentran en el músculo, cerebro y sangre. La creatinina es formada en músculos a partir de creatinfosfato por una deshidratación no enzimática y pérdida de fosfato. La cantidad de creatinina producida se relaciona con la masa muscular y se mantiene constante día a día. La creatinina es excretada por los riñones y el nivel de excreción es una medida de la función renal. (Anexo 2).

6.5. Estimación de Tasa de filtración glomerular

La estimación de FG se basa en el concepto de aclaramiento plasmático de una sustancia en su paso por el riñón. Este aclaramiento se define como el volumen de plasma que queda totalmente libre de dicha sustancia a su paso por el riñón por unidad de tiempo (ml/min). La mejor estimación de FG requiere que la sustancia utilizada se filtre libremente, no se reabsorba ni secrete a nivel del tubo renal, no presente eliminación extra renal.

La tasa de filtrado glomerular es una medida óptima del funcionalismo del sistema renal, cabe destacar que los glomérulos son unos filtros diminutos localizados en el riñón que permiten eliminar los productos de desecho de la sangre al mismo tiempo que evitan la pérdida constituyente de proteínas y células hemáticas.

Distinta sustancia exógena y endógenas, se han utilizado para conocer la filtración Glomerular a partir de su aclaramiento renal. Hidalgo (2014)

Recientes estudios muestran que la prevalencia de la insuficiencia renal es valorada a partir de la presencia de un filtrado glomerular inferior a $60\text{ml}/\text{min}/1,73\text{m}^2$, lo que muestra que el mejor índice para valorar la función renal es la medida de la filtración glomerular; dado que las medidas directas de aclaramiento de insulina o la medición por métodos isotópicos son muy engorrosas, con costos altos y con poca aplicabilidad en la clínica diaria, de igual manera se han vuelto muy conocidas las estimaciones de filtración glomerular a partir de ecuaciones prácticas que usan los valores de creatinina séricas y distintos parámetros. Sociedad española de nefrología (2012).

6.5.1. Evaluación de la tasa de filtración glomerular

La tasa de filtración glomerular (TFG) es igual a la suma de las tasas de filtración de todas las nefronas que funcionan, por lo que la TFG es una medida aproximada del número de nefronas en funcionamiento. Normalmente los riñones filtran aproximadamente 180 litros por día ($125\text{ ml} / \text{min}$) de plasma. El valor de la TFG depende de la edad, el sexo, el tamaño del cuerpo y es de aproximadamente 130 y $120\text{ ml}/\text{min}/1.73\text{ m}^2$ para los hombres y mujeres, respectivamente, con una variación considerable incluso entre los individuos normales. Una reducción en la tasa de filtración glomerular implica una progresión de la enfermedad subyacente o un daño agudo que la está generando. Un individuo con pérdida de la mitad de la masa renal total no necesariamente tiene la mitad de la TFG, es decir, no hay una correlación exacta entre la pérdida de masa renal y la pérdida de función renal, dado que el riñón se adapta a la pérdida de la función por hiperfiltración compensatoria y / o el aumento de la reabsorción de solutos y agua en las nefronas restantes normales.

La mayoría de personas con enfermedad renal crónica (ERC) en un estadio inicial (estadios 1, 2 y 3) apenas presentan síntomas o únicamente muestran síntomas muy inespecíficos de esta patología, lo cual dificulta la detección de la ERC.

Estadio 1:

En el estadio 1 de la enfermedad renal crónica, la filtración glomerular (FG) se encuentra a nivel en un nivel normal o superior a los 90ml/min. En el estadio 1 es la forma más leve de ERC y puede pasar desapercibida debido a que las personas que la padecen no presenta ningún signo o síntoma

Estadio 2:

Las personas que se encuentran en el estadio 2 presentan un daño renal que provoca una reducción de la filtración glomerular, que se sitúa entre los 60 y los 89ml/min. Incluso en este estadio, es habitual no observar síntomas que indiquen el daño renal

Estadio 3: Quienes se encuentran en el estadio 3 de la ERC presentan un daño renal moderado .el estadio 3 se divide en:

Estadio 3a: La filtración glomerular disminuye a un nivel comprendido entre los 45 y los 59ml/min. Ocurre a menudo que, incluso en esta fase, el paciente no experimenta síntomas que indiquen el daño renal

Estadio 3b: Forma parte de la fase terminal. Revista NephroCare. (2020)

Estadio 4: Está conformado por una disminución severa del filtrado glomerular, lo que indica una reducción severa de la función renal.

Estadio 5: La fase es terminal, debido a que el paciente presenta una grave estimación del filtrado glomerular lo que aporta que la insuficiencia renal ya ha provocado un daño renal y deberá estar en diálisis o recibir un trasplante de riñón. Sabino, F, (2016)

6.5.2 CKD-EPI

La colaboración de epidemiología de la enfermedad renal crónica (CKD-EPI). La calculadora del NIDDK se basan en determinaciones de creatininas que son rastreables por espectrometría de masas por dilución isotópica .Esta calculadora de ecuaciones CKD-EPI debe usarse cuando se informa s_{cr} mg/dl. Esta ecuación se recomienda cuando se desean valores de TFG superiores a 60ml/min/1.73m²

$FG=141 \times \min (s_{cr} /k, 1)^a \times \max (s_{cr} /k, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{edad}} \times 1.018(\text{si es mujer}) \times 1.159(\text{si es negro})$

Dónde: s_{cr} . Es creatinina sérica en mg/dl, k es 0.7 para las mujeres y 0.9 para los hombres, a: es -0.239 para las mujeres y -0.411 para los hombres, min indica el mínimo de $s_{cr} /k \times 0.1$, y máx. Indica el máximo de $s_{cr} /k \times 0.1$.

La ecuación no requiere peso porque los resultados se informan normalizados a 1.73m² de superficie corporal, que es un área de superficie adulto promedio aceptada. (NIDDK, 2009)

6.6. Generalidades de la Insuficiencia renal

El término insuficiencia (renal) del riñón describe una situación en la que los riñones han perdido la capacidad de llevar a cabo estas funciones eficazmente. La acumulación en los niveles de residuos puede causar un desequilibrio químico en la sangre, que puede ser fatal si no se trata. Los pacientes con insuficiencia renal pueden desarrollar, con el tiempo, un recuento sanguíneo bajo o huesos débiles.

La insuficiencia renal crónica puede ser causada por una variedad de enfermedades (como la diabetes) y, con el tiempo, conduce al fallo de la función renal. Otras condiciones pueden conducir a una insuficiencia renal aguda, tales como una caída en el flujo de sangre a los riñones, la obstrucción del flujo de orina, o los daños causados por infecciones o ciertos medicamentos. La insuficiencia renal aguda puede ocurrir rápidamente y puede dejar daños permanentes en los riñones. En muchos casos, ocurre en pacientes que ya están gravemente enfermos y que requieren cuidados intensivos. Bermejo (2019).

6.7 Clasificación de la insuficiencia renal

6.7.1 Insuficiencia Renal Aguda

La lesión renal aguda es la disminución rápida de la función renal en días o semanas que causa la acumulación de productos nitrogenados en la sangre (azoemia) con o sin reducción de la diuresis. A menudo se produce por una perfusión renal inadecuada debida a un traumatismo grave, una enfermedad o una cirugía, pero a veces se debe a una enfermedad renal intrínseca de progresión rápida

Los síntomas pueden incluir anorexia, náuseas y vómitos. Si el cuadro no se trata, pueden producirse convulsiones y coma. Se desarrollan rápidamente alteraciones de los líquidos, los electrolitos y el equilibrio ácido-básico. El diagnóstico se basa en pruebas de laboratorio de la función renal, entre ellas, la determinación de creatinina sérica.

Para determinar la causa se necesitan los índices urinarios, el análisis del sedimento urinario y, a menudo, imágenes y otros estudios (incluso a veces una biopsia renal). El tratamiento se dirige a la causa, pero también incluye la compensación de líquidos y electrolitos, y a veces la diálisis. Las causas renales de insuficiencia renal aguda involucran la enfermedad intrínseca o el daño del riñón. Estos trastornos pueden afectar los vasos sanguíneos, los glomérulos, los túbulos o el intersticio. Las causas más frecuentes son Necrosis tubular aguda y Glomerulonefritis aguda Nefrotoxinas. KIDNEY (2019).

Las enfermedades glomerulares reducen la tasa de filtrado glomerular y aumentan la permeabilidad de los capilares glomerulares a las proteínas y los eritrocitos; pueden ser inflamatorias (glomerulonefritis) o el resultado de un daño vascular por una isquemia o vasculitis. Los túbulos también pueden ser dañados por una isquemia y obstruirse por residuos celulares, depósito de proteínas o cristales y edema celular o intersticial.

Por lo general, la inflamación intersticial (nefritis) involucra un fenómeno inmunitario o alérgico. Estos mecanismos de daño tubular son complejos e interdependientes, lo cual hace que el antiguo término popular de necrosis tubular aguda sea una descripción inadecuada. Afkarian & Zelnick (2016).

6.7.2 Insuficiencia renal crónica

La Insuficiencia Renal Crónica consiste en el deterioro progresivo e irreversible de la función renal. Es decir, los riñones pierden lentamente su capacidad para eliminar toxinas y controlar el volumen de agua del organismo. En la mayoría de casos, se llega a la situación de enfermedad renal crónica, tras un período de tiempo variable, así que pueden pasar años desde el inicio del diagnóstico inicial hasta llegar a la fase crónica.

En el momento en que los riñones pierden su función, también dejan de producir una serie de hormonas que ayudan a regular la tensión arterial y estimular la producción de glóbulos

rojos (eritropoyetina) o la absorción de calcio de los alimentos para mantener los huesos saludables (vitamina D).

Tener enfermedad renal crónica significa que, por algún tiempo, no han estado funcionando del modo en que deberían hacerlo. Los riñones tienen la importante tarea de filtrar la sangre. Extraen los productos de desecho y el líquido adicional y los eliminan del cuerpo en forma de orina. Cuando los riñones no funcionan correctamente, los desechos se acumulan en la sangre y le hacen sentir mal. Sociedad española de nefrología (2012)

Podría parecer que la enfermedad renal crónica se desarrolló en forma repentina. Pero ha estado sucediendo poco a poco por muchos años, como resultado del daño en los riñones.

Cada uno de los riñones tiene alrededor de un millón de filtros diminutos que se llaman nefronas. Si las nefronas están dañadas, dejan de funcionar. Por un tiempo, las nefronas sanas pueden asumir el trabajo adicional. Pero si el daño continúa, cada vez más nefronas dejan de funcionar. Después de un punto determinado, las nefronas que quedan no pueden filtrar la sangre lo suficientemente bien como para mantenerlo sano a usted.

Una forma de medir lo bien que están funcionando los riñones es determinar la tasa de filtración glomerular (GFR, por sus siglas en inglés). La tasa de filtración glomerular suele calcularse utilizando los resultados de su análisis de creatinina en sangre. Luego, la etapa de la enfermedad renal se determina mediante la GFR. Existen cinco etapas de enfermedad renal, desde daño renal con la tasa de filtración glomerular normal hasta insuficiencia renal. Federación internacional de la diabetes (s.f).

La pérdida de la función puede ser tan lenta que usted no presentará síntomas hasta que los riñones casi hayan dejado de trabajar, en ocasiones es un análisis de sangre el que detecta que en el organismo se acumula la urea o la creatinina, porque no se eliminan bien por el riñón.

Los primeros síntomas de la enfermedad renal avanzada son poco específicos y pueden incluir pérdida de apetito o inapetencia, sensación de malestar general y fatiga, sequedad de la piel, picores, náuseas, palidez de piel, dolor generalizado en huesos, o pérdida de peso más rara vez dificultad en concentrarse, somnolencia, mal aliento, calambres musculares o

pequeñas contracciones de los músculos, lo que llamamos fasciculaciones. Cuando el proceso avanza puede haberse de sed excesiva, lo que llamamos polidipsia. Entonces puede aparecer hipo, problemas en la actividad sexual, detención de las menstruaciones, incluso dificultad para respirar. Herrero (2012)

La causa de la enfermedad renal crónica no siempre se conoce. Pero cualquier afección o enfermedad que dañe los vasos sanguíneos u otras estructuras en los riñones puede provocar enfermedad renal. Las causas más comunes de la enfermedad renal crónica son las siguientes:

- Diabetes. Los niveles altos de azúcar en la sangre causados por la diabetes provocan un daño en los vasos sanguíneos que se encuentran en los riñones. Si el nivel de azúcar en la sangre se mantiene alto durante muchos años, este daño gradualmente reduce el funcionamiento de los riñones.
- Presión arterial alta (hipertensión). La presión arterial alta no controlada hace daño a los vasos sanguíneos, lo cual puede conducir a daños en los riñones. Y la presión arterial a menudo aumenta con la enfermedad renal crónica, de modo que la presión arterial alta podría provocar un mayor daño en el funcionamiento renal, incluso cuando otra afección médica causó la enfermedad inicialmente.
- Edad: A medida que usted envejece, los riñones y la vejiga cambian. Esto puede afectar su funcionamiento y cambios en los riñones que se pueden presentar con la edad; la cantidad de tejido renal se reduce, se reduce la cantidad de unidades filtradoras (nefronas). (Medicina, 2018).

El tamaño del riñón se modifica entre los 50 a 80 años de edad, la longitud renal disminuye dos centímetros, lo que representa una pérdida de volumen del 40%. El peso renal, que es unos 250 a 270 g durante la tercera y cuarta década de la vida, desciende a 180-200 g a los 70 años de edad. La pérdida de masa afecta principalmente a la corteza conservándose relativamente bien la medula; por ello, mientras el flujo sanguíneo cortical disminuye, el flujo medular se conserva.

El flujo sanguíneo renal disminuye progresivamente desde 120 ml/min a los 30-40 años, hasta 600ml/min a los 80años el principal factor implicado es la reducción de la conducción vascular renal. No obstante, la reducción del flujo no solo se debe a la reducción de la masa renal ya que el flujo por gramos de tejidos disminuye progresivamente a partir de los 30 a 40 años. (Herrera y Montero, 2005)

- Sexo: La ERC tiene cada vez una mayor prevalencia en el sexo, según la Dr. Ramos. (2018) hay una mayor incidencia en las mujeres, se conoce que las complicaciones relacionadas para el desarrollo de Insuficiencia renal, preeclampsia ,que es una complicación que causa hipertensión ,daño de los riñones ,aborto séptico(infección de la placenta) y la hemorragia posparto, la estructura hemodinámica glomerular y el metabolismo hormonal son los motivos más frecuentes de lesión renal aguda .La sociedad en general deberían tener más conocimientos de la importancia en aquellos pacientes como factor principal ser diabético, ya que la detección precoz es la clave, tanto en hombres y mujeres .

6.7.3 Complicaciones de la enfermedad renal crónica

- Anemia. Usted puede sentirse débil, tener la piel pálida y sentirse cansado, porque los riñones no pueden producir lo suficiente de la hormona (eritropoyetina) necesaria para producir nuevos glóbulos rojos.
- Desequilibrio electrolítico: Cuando los riñones no pueden filtrar ciertas sustancias químicas, como potasio, fosfato y ácidos, usted puede tener un latido irregular del corazón, debilidad muscular y otros problemas.
- Síndrome urémico. Usted puede estar cansado, tener náuseas y vómitos, no tener apetito o no poder dormir cuando se acumulan sustancias en la sangre. Estas sustancias pueden ser venenosas (tóxicas) si alcanzan niveles altos. Este síndrome puede afectar a muchas partes de su cuerpo, incluidos los intestinos, los nervios y el corazón.

- Enfermedades cardíacas. La enfermedad renal crónica acelera el endurecimiento de las arterias (aterosclerosis) y aumenta el riesgo de ataque cerebral, ataque al corazón e insuficiencia cardíaca. Las enfermedades cardíacas constituyen la causa más común de muerte en personas con insuficiencia renal.
- Enfermedad de los huesos (osteodistrofia). Niveles anormales de sustancias, tales como calcio, fosfato y vitamina D, pueden conducir a enfermedad de los huesos.
- Acumulación de líquidos (edema). A medida que el funcionamiento renal empeora, se acumulan líquidos y sal en el cuerpo. La acumulación de líquido puede conducir a insuficiencia cardíaca y edema pulmonar. Federación internacional de la diabetes (s.f).

6.8. Epidemiología de la función renal

Entre 2013 y 2017, la diabetes fue la primera causa de mortalidad entre la población nicaragüense que acudió a las Instituciones Proveedoras de Servicios de Salud (IPSS). En este período, según estadísticas del Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), un total de 599 personas perdieron la vida por esta causa y los casos detectados incrementaron 106%. Las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que el 8.1% de la población nicaragüense padecía diabetes o tenía algún factor de riesgo relacionado en 2016; 46.1% tenía sobrepeso y 15.5% era obesa. Además, 880 personas entre 30 y 69 años murieron por esta enfermedad, así como 1,470 fallecieron por causas atribuidas a niveles altos de glucosa en la sangre. La diabetes, según la OMS, es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce suficiente insulina y el organismo no puede absorber la glucosa y afecta a numerosos órganos del cuerpo. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia. La tasa de prevalencia de esta enfermedad es más alta en mujeres (9%) que en hombres (7.2%), según la OMS; sin embargo, en el caso de los pacientes atendido por el INSS, del total de fallecidos entre 2013 y 2017, 427 fueron hombres y 172 mujeres. El año pasado, las clínicas médicas previsionales atendieron a

1,757 trabajadores con enfermedades crónicas. El 31.7% de estos pacientes; es decir, unos 560 fueron diagnosticados con esta enfermedad.

La enfermedad puede tener efectos colaterales, ser causa importante de ceguera, infartos al miocardio, amputación de miembros inferiores, insuficiencia renal y accidentes cerebrovasculares, comenta el especialista.

Washington, OPS/OMS (2015).- La Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) llaman a prevenir la enfermedad renal crónica y a mejorar el acceso a su tratamiento. Ambas instituciones se aliaron para promover estrategias que reduzcan la brecha que separa a los pacientes del tratamiento que puede prolongar y salvarles la vida. La enfermedad renal crónica afecta a cerca del 10% de la población mundial. Se puede prevenir pero no tiene cura, suele ser progresiva, silenciosa y no presentar síntomas hasta etapas avanzadas, cuando las soluciones la diálisis y el trasplante de riñón ya son altamente invasivas y costosas. Muchos países carecen de recursos suficientes para adquirir los equipos necesarios o cubrir estos tratamientos para todas las personas que los necesitan. La cantidad de especialistas disponibles también resultan insuficientes.

6.9. BA400 .BIOSYSTEMS PLUS.

6.9.1 Definición:

BioSystems (s.f) es un analizador de química clínica y turbidimetría diseñado para ofrecer la mejor funcionalidad a los laboratorios que persiguen conseguir la máxima eficiencia con los menores costos operativos y en combinación con los reactivos originales.

6.9.2. Clasificación del sistema:

6.9.2.1 Autonomía inteligente:

- 88 posiciones refrigeradoras con lectura de códigos de barras internos

- 135 posiciones para muestras, controles y calibradores, adecuados para tubos primarios y pediátricos, 90 de ellos con lectura de código de barras
- Contenedores para soluciones de lavado y desechos de alta capacidad, capaces de operar hasta 8 horas de trabajo clínico sin relleno /vaciado
- Entrada de agua y salida de desechos automáticos con reservorios internos y fáciles de adaptar.

6.9.2.2. Óptica inteligente

Biosystems ha desarrollado para su analizador BA400 un innovador y avanzado sistema óptico basado en una batería de LEDS monocromáticos como fuente de luz, con 8 longitudes de onda de trabajo, que cubre los métodos más exigentes de química clínica de rutina y de pruebas especiales, lámparas de estado sólido con haz de referencia dividida, con una vida de trabajo de hasta 50 horas, para lograr la precisión y el rendimiento óptimos.

6.9.2.3. Funcionalidad inteligente

- Sub-sistema electrónicos autocontrolados mediante bus CAN que optimiza la funcionalidad y reduce los tiempos de parada durante los mantenimientos
- Sistema de dispensación de muestras de alta exactitud con sensores de detección de nivel, colisión y coagulo, que automáticamente se refieran en una posición de origen protegido durante las paradas.
- Bajo consumo de agua (menos de 14l/h) y estación de lavado de fluido termostatzado para mantener la temperatura del rotor estable
- Bombas de dispensación con pistón cerámico de bajo desgaste mecánico
- Sistema de refrigeración con alimentación eléctrica independiente para los reactivos (temperatura entre 4 y 8°C, hasta con 35°C de temperatura ambiente)

6.9.2.4. Soluciones inteligente

- Alta autonomía de trabajo, gracias a su alta capacidad para muestras y reactivos

- Sistema óptimo con tecnología LED patentada por Biosystems virtualmente sin mantenimiento
- Bajo costo operativo con consumo optimizado de agua y energía, volúmenes de reacción mínimos y alta precisión de pipeteo
- Electrónica distribuida con sistema bus CAN (Control Area Network) para incrementar la robustez del sistema, simplificar el mantenimiento y reducir los tiempos de paradas
- Software amigable, con una interface, gráfica intuitiva, seguimiento en tiempo real de la sesión de trabajo y análisis de control y calidad exhaustivo (regla de Westgard, diagrama de Youden y Levy-Jennings, gestión de la base de datos del historial de resultados)

6.9.3. Sistema inteligente

Reactivos originales especialmente diseñados y optimizados para su uso en el sistema BA400, que cubre un panel completo de pruebas de química y proteínas específicas

6.9.4. Características generales:

- Módulo ISE
- Rotor de muestra
- Rotor de reactivos
- Rotor de reacciones
- Sistema óptico
- Cumplimientos directivos y normas.
- Requerimientos ambientales
- Dimensiones y peso
- Requerimientos electrónicos
- Requerimientos fluidicos
- Requerimientos mínimos del ordenador

7. Diseño metodológico

7.1 Tipo de estudio.

Según el enfoque es cuantitativo, de acuerdo al análisis y alcance de los resultados es descriptivo, debido a que en un primer momento se ha caracterizado la dinámica, la cual consiste en describir la frecuencia de la insuficiencia renal de los pacientes, a los cuales se les realizó una prueba complementaria para el análisis del estado actual del individuo. Según el período y secuencia del estudio es transversal y de acuerdo al registro de la información es prospectivo esto se evaluará por el tiempo en que se dieron los hechos.

7.2 Tipo de Método.

El estudio se desarrolla bajo el método deductivo, debido a que con este método se comprobaba las premisas, una conclusión o un resultado que validen o hagan verdaderas nuestras ideas planteadas en este estudio; lo que se quiere constatar es saber si la diabetes mellitus tipo II es un factor primordial para el deterioro progresivo de la función renal mediante pruebas que evalúan el estado renal, y si es la diabetes una causa esencial para la aparición de la insuficiencia renal.

7.3 Área de Estudio.

Hospital Alemán Nicaragüense del departamento de Managua del distrito VI.

7.4 Universo y muestra.

El universo estará representado por los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, que asistieron y fueron diagnosticados en el Hospital Alemán Nicaragüense. La muestra la conformaron 120 pacientes que equivalen al 100%.

7.5 Criterios de inclusión:

- Tener la edad de 40 a 60 años
- Que estén diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2
- Que sean atendidos en la consulta externa del hospital Alemán Nicaragüense.

7.6 Criterios de exclusión:

- Que no sean personas diabéticas
- Que no sean atendidas en el hospital Alemán Nicaragüense
- Que sean pacientes diagnosticados con insuficiencia renal
- Que no se encuentren entre las edades en estudio

7.7 Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Se realizó una revisión de los expedientes de cada paciente con Diabetes Mellitus tipo II y se seleccionaron a los que cumplieron con la información necesaria y criterios para el llenado de la ficha de recolección de la información que se diseñó, la cual está compuesta por variables que contienen datos generales como edad, sexo, y tiempo en que fue diagnosticado con diabetes, con que frecuencia se realiza el control de la glucosa y creatinina.

Para el análisis de las muestras de suero se utilizó el equipo de BA400 de Biosystems plus método turbidimétrico, los equipos que se utilizaran de automatización es BA400 de Biosystems es un analizador de química clínica y turbidimetría diseñado para ofrecer la mejor funcionalidad de los laboratorios, el presenta sus propios analizadores y reactivos asegura a los componentes bajo estricto estándares de calidad y seguridad para maximizar la operatividad y capacidad de su sistema. Se diseñó una hoja de registro de resultados de los pacientes la cual se entregara y se archivara una copia en el expediente.

7.8. Procedimientos para la recolección de la información

La recolección de los datos se realizó a través de la revisión de los expedientes clínicos de los pacientes del Hospital Alemán Nicaragüense, se solicitó la autorización para el acceso al hospital y a los expedientes. Se les explico a los pacientes acerca de este estudio y se les solicito la firma del consentimiento por escrito para llevar acabo el análisis de la muestra sanguínea en el laboratorio y el llenado de la encuesta.

a) Materiales y equipos

Materiales

- ❖ Guantes,
- ❖ Mascarillas,
- ❖ Gradillas,
- ❖ Alcohol 70%, agujas,
- ❖ Torniquete,
- ❖ Tubos con gel separador,
- ❖ Algodón,
- ❖ Recipiente de descarte de material corto punzantes
- ❖ Recipiente para descartar algodón seco

b) Equipos

- Centrifuga
- Pipetas automáticas
- Analizador de química clínica BA400

c) Fundamento del método:

Creatinina: Está presente en las muestras reacciona con el picrato en medio alcalino originando un complejo coloreado (método Jaffe); se mide la velocidad de formación de dicho complejo en periodos iniciales cortos, para reducir la interferencia de otros complejos, la muestra de suero y plasma contienen proteínas que reaccionan de forma inespecífica; sin embargo los resultados pueden ser corregidos restando un valor fijo, La utilización de esta corrección se conoce como método de Jaffet compensado.

Linealidad: 20 mg/dL

Linealidad de detección: 0.03mg/dL, cuando se obtengan valores superiores, diluir las muestras 1/2 con agua destilada y repetir la medición.

Métodos de punto final para determinación de creatinina.

7.9. Procedimientos para el análisis de las muestras

La recolección de los datos se realizó a través de la revisión de los expedientes clínicos de los pacientes del Hospital Alemán Nicaragüense, se solicitó al Director del hospital la

autorización para el acceso al hospital y a los expedientes, al encargado de laboratorio y el permiso para el procesamiento de las muestras. A los pacientes se les explico a cerca de este estudio, dándole a conocer a través del consentimiento y el llenado de encuesta, para la autorización del procesamiento de las muestras sanguínea en el laboratorio.

Obtención de la muestra

La muestra se obtuvo a través de la punción venosa en tubo de Gel y ClotActivator de 5.0ml, el cual se lleva al laboratorio se insertan los datos al sistema que trae el equipo B400 plus, para obtener etiquetas, que viene con un código de barra, la centrifugadora programadas por 5 minutos (3500rpm), luego la cual es un método ideal ya que las sustancias a analizar están adecuadamente solubles y dispersa.

Técnica de operación del equipo BA400

Describir paso a paso o bien un esquema de los procedimientos

1. Verificar que estén correcto los datos del paciente
2. Identificación de nombres y apellidos completos en la muestra
3. Preparación de materiales: tubos, agujas, torniquete, alcohol y algodón, etc...
4. Preparación del paciente para la extracción venosa
5. Conservación de la muestra
6. Centrifugación de la muestras
7. Procesamiento en equipo automatizado (Encender equipo ,calibración, control, reactivos, diluyentes

A partir de los resultados obtenidos de la creatinina, se pasa a sacar el cálculo de la tasa de filtración a través de la calculadora filtración glomerular Ecuación CPD-EPI se puede encontrar en las páginas de google, utilizada por la OPS y por la sociedad de nefrología Española.

7.10. Plan de tabulación y análisis de la información

A partir de los datos obtenidos de la ficha de recolección de la información y resultados de laboratorio se elaborará una base de datos con el programa Microsoft Excel 2010 de la cual se generaran tablas y gráficos de barra y pastel según las variables de estudio. Para la elaboración del informe final se utilizará Microsoft Word profesional plus 2010, la presentación de los resultados se hará en Microsoft Power Point 2010.

7.11. Ética de la investigación

De acuerdo a esta investigación se utilizaron tres principios fundamentales los cuales se basan en mantener el respeto a los pacientes de dicho estudio ya que no se revelará la información personal, se protegerá la información cumpliendo con la confidencialidad , además del beneficio que obtienen ambas partes dado que el investigador reúne sus criterios y satisface su necesidad de conocimiento, el investigado cumple con las especificaciones requeridas al tema de su salud que se investiga, así como también la justicia la cual se lleva acabo de acuerdo a la prioridad que se les debe de brindar, tanto a los pacientes descritos con complicaciones severas como a los que mantienen su estado normal. La toma de muestra no representa riesgos a la salud de los pacientes.

7.12. Operacionalización de variables

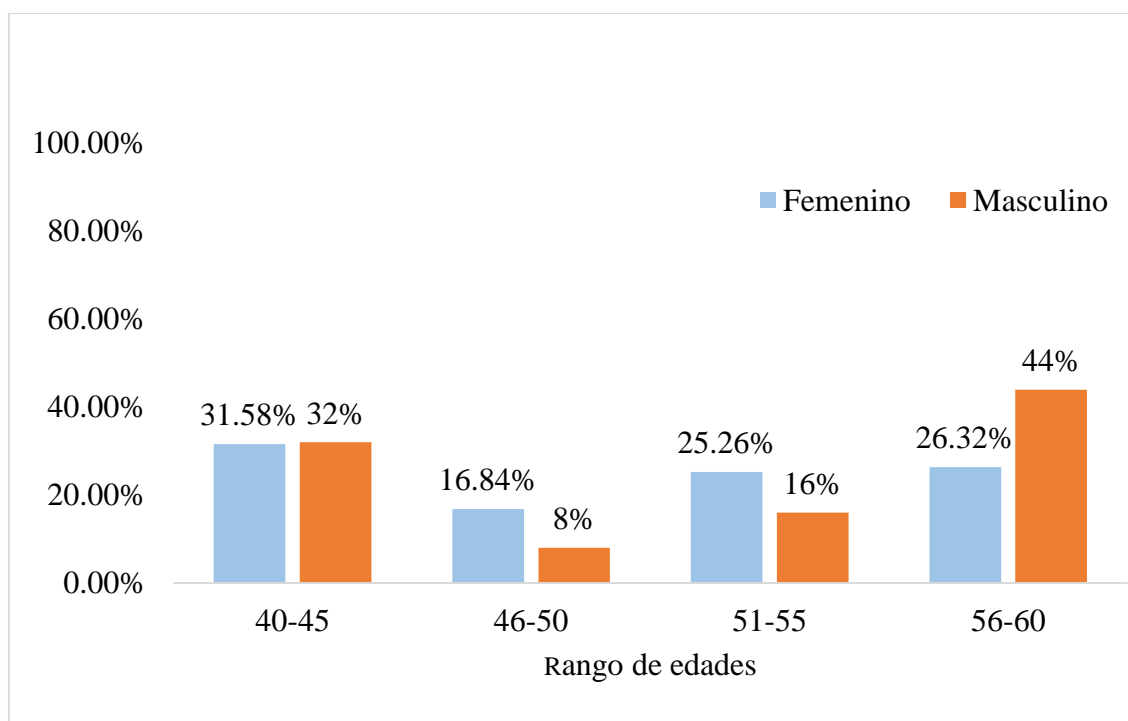
Objetivos	Variables	Sub-Variables	Indicador	Valor	Criterio
Conocer según la edad y sexo a los pacientes con diabetes mellitus tipo II	Edad		Años cumplidos	40-45 46-50 51-55 56-60	
	Sexo		Femenino Masculino	Si No Si No	
Detectar las concentraciones de creatinina según las edades y sexo de los pacientes con diabetes mellitus tipo II	Concentraciones de creatinina		Valores de creatina	H; <0.7mg/dl 0.7-1.2mg/dl >1.2mg/dl M;<0.5mg/dl 0.5-0.9mg/dl >0.9mg/dl	Inferior Normal Superior
Describir las concentraciones alteradas de	Tiempo de evolución		Años que tienen con diabetes	1-5 6-10	

creatinina según el tiempo de evolución en pacientes con diabetes mellitus tipo II			mellitus tipo II	11-15 15- Mas	
Clasificar la insuficiencia renal de acuerdo al estadio del daño renal en los pacientes con diabetes mellitus tipo II	Estimación de la filtración glomerular		Valores de Referencia	Estadio 1 (<90ml/min) Estadio 2 (60-89 ml/min) Estadio 3 ^a (45-59ml/min) Estadio 3b (30-45ml/min) Estadio 4 (15-29ml/min) Estadio 5 (<15ml/min)	Normal Patológico

8. Análisis y discusión de resultados.

La insuficiencia renal, es una afección frecuente y representa un problema de salud público, que puede dar lugar a alteraciones agudas y crónicas. Es provocada debido a varias enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo II, la cual afecta en su mayoría a personas de mediana edad, posterior al diagnóstico y al tiempo pueden obtener complicaciones más severas, debido a la misma enfermedad y al deterioro de la función renal. Esta condición y el aumento de la edad se asocian a la aparición de diferentes estadios que proporcionan datos sobre la capacidad de filtración glomerular.

Grafico 1. Edad y sexo de los pacientes con diabetes mellitus tipo II.



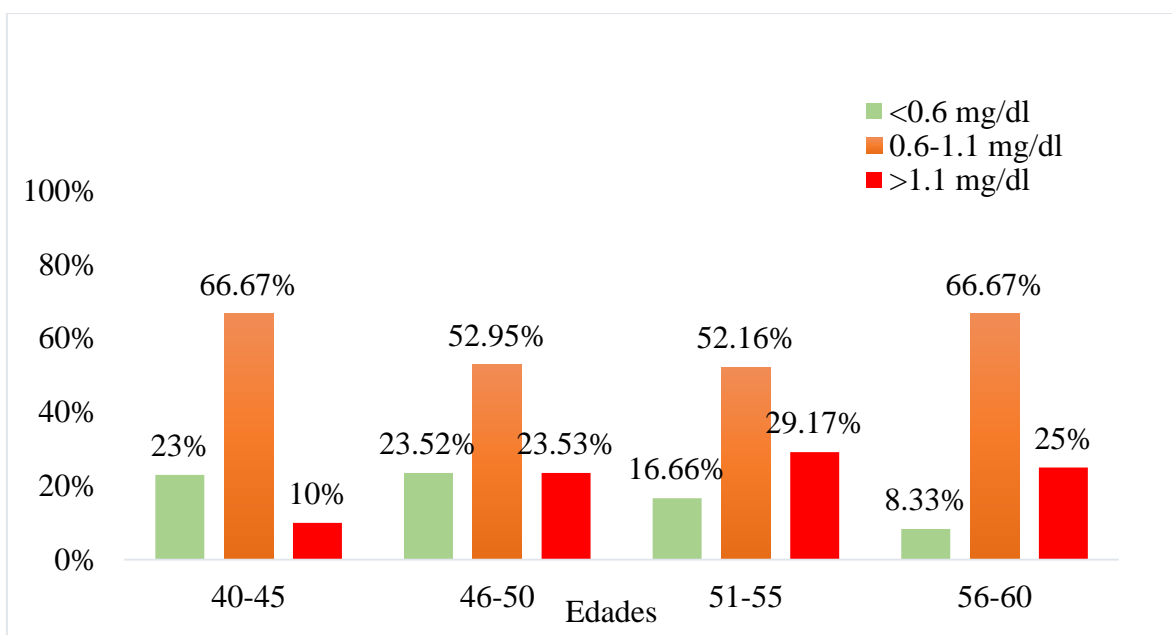
Fuente: Tabla 1

Según los resultados obtenidos, el rango de edad con mayor predominio de pacientes fue el intervalo de 40 – 45 años con 31.66%; a esto le sigue el 30% de pacientes con edades entre 56 – 60 años; y en tercer lugar se encuentran los pacientes con edades entre 51 – 55 con un 23.43%; además, se evidencia que los pacientes entre las edades de 46 – 50 son los menos afectados con una frecuencia del 15%. La edad es un factor relevante en el deterioro

renal, a como refiere la enciclopedia medica Medlline que la cantidad de tejido renal se reduce al igual que la cantidad de unidades filtradoras (nefronas) al tener mayor edad, otro factor es la diabetes por el cual estos pacientes ya presentan esta patología.

Las mujeres representaron el 79% (95 pacientes) del total de personas atendidas, mientras que los varones representan el 21% (25 pacientes). Aunque la insuficiencia renal puede afectar a ambos sexo. Ramos. (2018) explica que la mayor incidencia en mujeres por factores que pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de la insuficiencia renal en las mujeres, es respecto a la estructura del metabolismo hormonal, condición física etc. Estos hallazgos difieren en los encontrados por Rodríguez (2009) en su trabajo referido la insuficiencia renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo II en un área de salud, se constató que el sexo femenino (60%), y tener edades entre 55-64 años (36.7%) son los más afectados.

Grafico 2. Concentraciones de creatinina de pacientes diabéticos del sexo femenino.



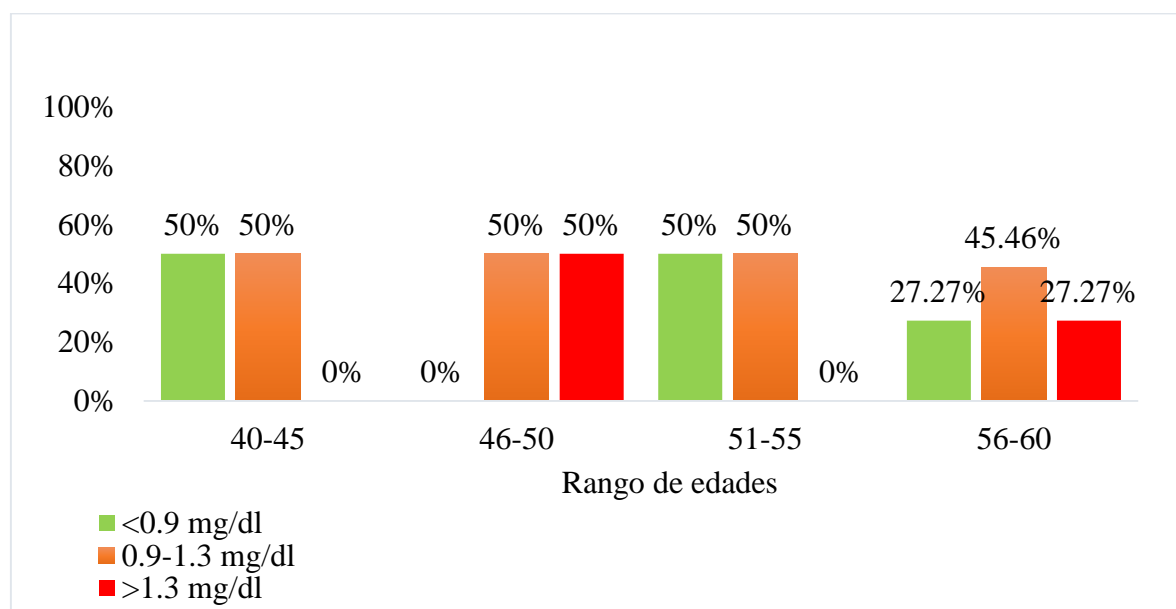
Fuente: Tabla 2.

Se realizó la determinación de creatinina a 95 pacientes (79%), los resultados obtenidos muestran que de 30 (31.58%) pacientes de 40 a 45 años, solamente 20 (66.67%) están dentro de los valores normales, seguido de 7 pacientes (23%) con niveles inferiores de creatinina y solo 3 (10%) mujeres están con niveles altos de la misma.

Las elevaciones pueden ser causadas por afectaciones directas al riñón dando un indicio de deterioro drástico y severo de su función. En las edades de 46 a 50 años solamente 9 (52.95%) pacientes están dentro niveles normales, seguido de 4 (23.52%) pacientes en niveles inferiores y nuevamente 4 (23.52%) pacientes se encuentran en niveles superiores al normal, haciendo un total 17.90% (17 pacientes). Las edades de 51 a 55 años que representa el 25.26% (24 pacientes) se encontró que la mayoría 13 mujeres (52.16%) estaban dentro de los valores normales, sin embargo 4 (16.66%) estaban dentro de los límites inferiores y 7 (29.17%) mujeres tenían valores superiores de creatinina sérica. Además, se observa que en las edades de 56 a 60 años el 25.30% (24), 16 pacientes (66.67%) presentaron valores normales, 2 (8.33%) pacientes con valores inferiores y solamente 6 (25%) mujeres con valores superiores.

Las concentraciones obtenidas en el sexo femenino en su mayoría se encuentran en niveles séricos normales, El nivel normal de creatinina depende de la cantidad de masa muscular que tenga. Durani (2015) Corrobora con otros estudios que el nivel normal de un hombre es más alto que el de una mujer generalmente tienden a presentar las mujeres valores normales o bajos debido a que la masa muscular es menor a la del sexo masculino.

Grafico 3. Concentraciones de creatinina de pacientes diabéticos del sexo masculino



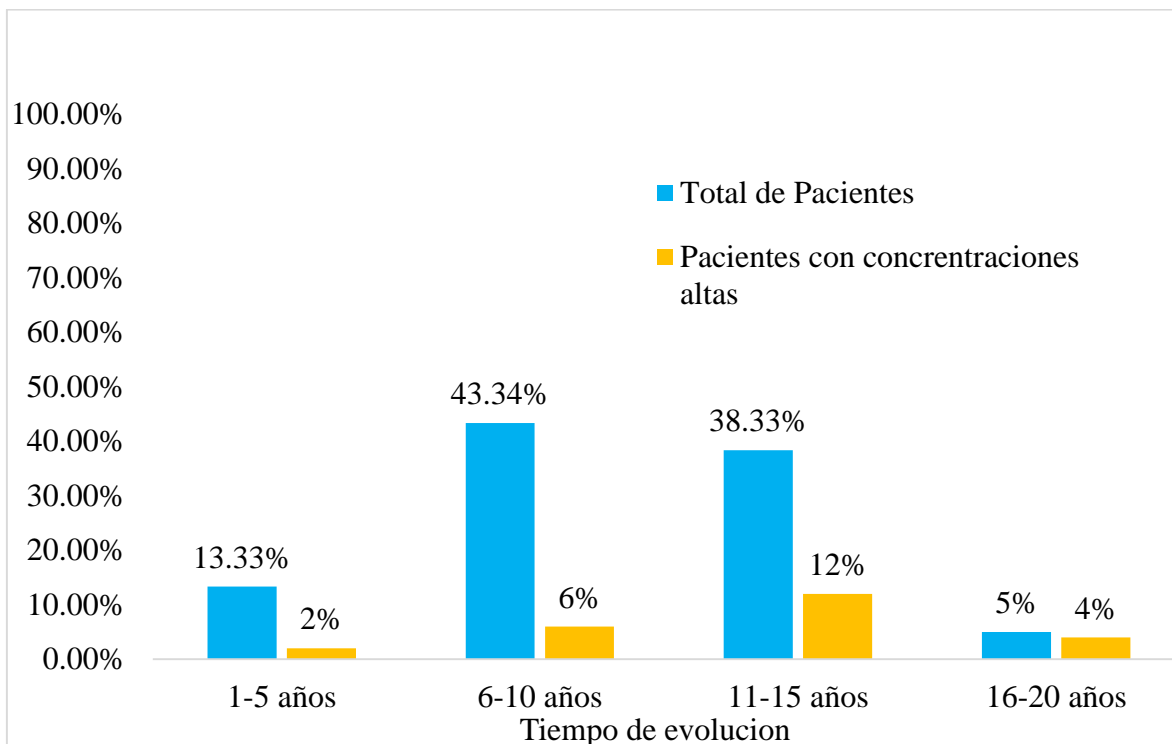
Fuente: Tabla 3

Se logró calcular la concentración de creatinina a 25 pacientes (21%) del sexo masculino. De acuerdo a los resultados se destacó que el 32% (8 pacientes), entre las edades de 40 a 45 años hay un total de 4 (50%) pacientes que estaban dentro de los rangos normales de creatinina sérica, se observó que hay un número igual de pacientes que estaban dentro de los límites inferiores, esto puede deberse a un factor primordial que influye en el deterioro progresivo del filtrado renal, como es el proceso de desgaste muscular profundo, lo que con lleva a la menos formación de creatinina, Mientras tanto entre los intervalos de 46 a 50 años hubo un 8% (2 pacientes), de los cuales 1 (50%) paciente se encontraba dentro de los límites normales y 1 (50%), seguido del intervalo de 51-55 años donde solo conformaban 4 pacientes que 2 (50%) estaban en valores normales y un mismo número estaban en valores inferiores; por último el rango de edad de 56-60 años de los cuales son 11 pacientes, 5 (45.46%) estaban dentro de lo normal y 3 (27.27%) estaban dentro de valores inferiores y 3 (27.27%) estaban dentro de los límites superiores, lo que puede ser causado por el daño que ocasiona la diabetes mellitus tipo 2 según el tiempo desde su diagnóstico.

Según los resultados obtenidos, la tabla indica el número de pacientes masculinos de acuerdo a las concentraciones obtenidas mediante la determinación colorimétrica de creatinina y que están clasificados de acuerdo a intervalos de valores de referencia. La creatinina es una molécula orgánica que se genera a partir del metabolismo muscular que es excretado naturalmente por la orina. Es primordial saber que si no hay una adecuada filtración glomerular no se logra cumplir una de las funciones importantes del riñón, lo cual es filtrar desechos del organismo constantemente; si el organismo diana no puede cumplir con una de sus principales funciones esto provoca que ciertas sustancias se acumulen en el torrente sanguíneo.

Las concentraciones séricas de creatinina en el sexo masculino, juega un papel importante para la estimación del filtrado glomerular; en los varones los resultados de esta prueba tienden a aumentar más que en las mujeres ya que el hombre científicamente se conoce que tiene más masa muscular (Herrero, 2012).

Grafico 4. Concentraciones altas de creatinina de acuerdo al tiempo de evolución de pacientes con diabetes tipo II.



Fuente: Tabla 4

En el grafico se evidencia el tiempo de evolución y las concentraciones de creatinina de los pacientes con diabetes tipo II, donde 46 pacientes (38.33%) en el intervalo de 11-15 años con diabetes 12 (50%) tenían concentraciones elevadas de creatinina; a esto le sigue el periodo de evolución de 6 a 10 años con un total de 52 pacientes (43.34%) donde 6 tenían valores altos de creatinina, por otra parte, se puede observar que el periodo de 16-20 años se encontraron 6 individuos (5%) de los cuales 4 (66.67%) presentaron concentraciones altas, y como último valor de intervalo se encuentra el periodo evolutivo de 1-5 años conformado por 16 pacientes (13.33%) de estos, 2 (12.5%) tenían concentraciones elevadas de creatinina sérica.

En base a los datos, se puede decir que a medida que el adulto aumenta de edad el tamaño del riñón se modifica entre los 50 a 80 años, la longitud renal disminuye dos centímetros, lo que representa una pérdida de volumen del 40%, esto puede afectar su funcionamiento y

cambios en los riñones que se pueden presentar con la edad; la cantidad de tejido renal se reduce, al igual que la cantidad de unidades filtradoras (nefronas). El peso renal, que es unos 250 a 270 g durante la tercera y cuarta década de la vida, desciende a 180-200 g a los 70 años; que sumado al tiempo de diagnóstico de la diabetes causa complicaciones fisiológicas e insuficiencia renal en adultos con dicha patología Herrera & Montero (2005).

La información obtenida contribuye a que se realicen controles para evitar complicaciones severas hasta llegar a la insuficiencia renal, ya que al tener un diagnóstico oportuno del daño renal se pueden tomar las medidas necesarias para mejorar la calidad de vida de los pacientes con diabetes.

Tabla 5. Estadios de la estimación de filtración glomerular

Estadios de EFG	Tiempo de evolución de pacientes con diabetes mellitus tipo II				Pacientes	%
	1-5 años	6-10 años	11-15 años	16-20 años		
1 (<90ml/min)	8	29	13	-	50	41.66
2(60-89ml/min)	6	16	19	1	42	35
3 ^a (45-59ml/min)	1	4	5	2	12	10
3b (30-45ml/min)	1	3	3	2	9	7.5
4 (15-29 ml/min)	-	-	7	-	7	5.84
5 (<15ml/min)	-	-	-	-	-	0
Total					120	100

Uno de los métodos para valorar la función renal en pacientes con diabetes mellitus tipo II es la estimación del filtrado glomerular, la CKD-EPI sugiere que para obtener datos sobre la capacidad de filtración de los riñones es preciso el uso de ecuaciones que facilitan información de la misma, el empleo de la concentración de creatinina sérica, el sexo, edad y raza son parámetros que se deben recopilar para llevar acabo el cálculo; los resultados del estimado de filtración es utilizado para clasificar al paciente de acuerdo al estadio de filtración renal que presente, de esta manera se determina si está en buen funcionamiento o

en deterioro progresivo la capacidad que tiene el sistema renal para desechar productos biológicos del organismo fuera del cuerpo.

La determinación de la concentración de creatinina en pacientes con diabetes mellitus tipo II, fue esencial para calcular la estimación de la filtración glomerular, no obstante el uso del tiempo desde que el paciente fue diagnosticado con diabetes toma un papel importante para poder entender la relación que se entrelaza entre la patología y la afección renal.

La tabla 5 se muestra un porcentaje de un 41.66% que corresponde 50 pacientes que en su mayoría están entre los 6-10 años de haber sido diagnosticados con diabetes tipo II, están en el estadio 1, lo cual representa que el paciente tiene un daño renal con un filtrado glomerular normal o leve, seguido de un porcentaje de 35% que son 42 pacientes que gran parte están entre los 6 -15 años de haber sido diagnosticados y que están en el estadio 2 lo que indica que el paciente cursa un deterioro de filtración ligeramente disminuido al normal, por consiguiente el 10% constituye un total de 12 paciente que están en su mayoría distribuidos entre los 6 a 15 años de haber sido diagnosticados con diabetes y están en el estadio 3a, que se caracteriza por presentar un descenso leve o moderado de la capacidad de filtración, el estadio 3b, refleja un porcentaje de 7.5% que son 9 pacientes con capacidad de filtración renal moderada o grave que están distribuidos entre todos los intervalos estipulados de años de haber sido diagnosticados , el estadio 4 con un porcentaje de 5.84% consta de 7 pacientes con una ascendente capacidad de filtración grave o posible insuficiencia renal en el que predomina únicamente pacientes que están entre los 11-15 años con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, el estadio 5 se caracteriza drásticamente por indicar la presencia de insuficiencia renal o la alerta de que el paciente debe someterse a diálisis por el fallo renal provocado por el deterioro progresivo de funcionamiento renal, en donde no se encontró afortunadamente pacientes en este grado de deterioro renal.

Cabe destacar que el tiempo que el paciente lleva con diabetes mellitus tipo II es un factor que acelera la deficiencia en el filtrado renal, la glucosa con el tiempo provoca daños en los vasos sanguíneos de los riñones, de igual manera hay distintos factores como el sobrepeso, la hipertensión arterial, una dieta inadecuada para el diabético, la falta de ejercicio, que aceleran el daño del filtrado glomerular junto con la diabetes. En donde un punto importante que se debe resaltar es el cuidado propio que tiene que darse el paciente

diabético para mantener un estado de salud óptimo y en condiciones estables que mejoren su salud Afkarian & Zelnick (2016).

9. Conclusiones

1. De los 120 pacientes el 79% (95 pacientes) eran mujeres y el 21% (25 Pacientes) varones; dentro de este dato hay una mayor frecuencia de acuerdo a la edad en pacientes entre 40-45 años con un 31.66%.
2. Las concentraciones de creatinina elevadas en el sexo femenino fue de 31.58% (30 pacientes) en el rango de 40-45 años. En el sexo masculino el 44% (11 Pacientes) tenían aumentada la creatinina en el rango de 56-60 años.
3. El 38.33% (12 pacientes) tenían un tiempo de evolución de diabetes mellitus tipo 2 entre 11-15 años.
4. En la estimación de filtración glomerular (EFG), se estimó que el 41.60% (50 pacientes) se encontraban en el estadio 1(<90 ml/min).

10. Recomendaciones

A los pacientes:

- Cumplir con las orientaciones médicas mediante el chequeo/ control de rutina, para evitar el progreso de otras patologías secundarias, como la insuficiencia renal (aguda, crónica).
- Tener hábitos saludables, para mejorar su calidad de vida.

Al médico:

- Implementar pruebas de control en los pacientes diabéticos para el monitoreo y evaluación de la función renal.
- Crear un mejor sistema de registro al momento que el paciente fue diagnosticado con diabetes.
- Incidir en el paciente a través de la promoción de hábitos saludables.

11. Referencias bibliográficas

- Afkarian y Zelnick (2016). La enfermedad de los riñones causada por la diabetes. Recuperado de: <http://www.niddk.nih.gov>
- Allan G, Robert A, Denis S. Michael J, James S (2000) Bioquímica clínica general. (P.32) BA400.Biosystems química clínica (s,f) Colombia. Recuperado: <http://www.biosystemsantioquia.com.co/productos/instrumentos/125.quimica-clinica/174-ba-400>
- Barrios, Hidalgo, M (2015): Enfermedad crónica no transmisibles. UNAN Managua – Nicaragua .P10
- Bermejo, N. (2019).Revista de salud y bienestar. Insuficiencia renal crónica. Recuperado de:<https://www.webconsultas.com/insuficiencia-renal-cronica/insuficiencia-renal-cronica-2379>
- Casallos, O (2012). Evaluación de la tasa de filtración glomerular recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/6156/1/evaluaciontasafiltracionglomerular2012.pdf>
- Cano, D. López, M .Bermúdez R (2014) Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos con insuficiencia renal crónica atendidos en medicina interna del hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca del departamento de Managua .Enero 2013, Junio2014 Monografía de licenciatura. UNAN Managua- Nicaragua .P.4
- Campos, Y., Rivero, B., Cabrera, J., Marrón,. N., & Vargas, E (2014). Comportamiento de la función renal en pacientes con úlceras de pie diabético tratados con Heberprot-T. Revista cubana de Angiología y cirugía vascular Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
- Castro, N., Gross, S() XIII Congreso centroamericana y del caribe de nefrología e hipertensión arterial- Nicaragua, OPS, Nicaragua. Recuperado de:

<https://www.Pahoo.org/niclindex.phd=> Congreso- centroamericano-caribe- nefrología- e- hipertension- arterial/244.

Cambios en los riñones y en la vejiga con la edad. Biblioteca nacional de medicina .Estados unidos (2018) recuperado de <https://medlinepluss.gov/spanish/ency/article/004110.htm>

CKD-EPI adultos y unidades convencionales (2009), instituto nacional de diabetes y enfermedades digestivas y del riñón. Estados unidos.

<https://www.niddk.nih.gov/health-information/professional/clinical-tools-patient-management/kidney-disease/laboratory-evaluation/glomerular-filtration-rate-calculator/ckd-epi-adults-conventional-unit>

Fundación. KIDNEY (2019) enfermedad de los riñones. Recuperado de: <http://www.kidneyfund.org/en-espanol/enfermedad-de-los-rinones/falla-de-los-rinones/>

Federación Internacional de la diabetes (IDF). Diabetes y complicaciones renales. Recuperado de: <http://www.fundaciondiabetes.org>

Herrero J. (2012) Enfermedad renal (NEFROPATIA). Recuperado de: <http://www.diabetes.org>

Herrera & Montero. (2005) Atención Farmacéutica engereatria. España recuperado de: https://books.google.com.ni/books?id=_1Sq43bN2eEC&printsec=frontcover&dq=atencion+farmaceutica+en+geriatria&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjN9P6kh_XnAhUKmeAKHdltDUMQ6AEIJjAA#v=onepage&q=atencion%20farmaceutica%20en%20geriatria&f=false

El impacto de las enfermedades renal es mayor en mujeres que hombres .España (2018)
recuperado:[https://www.gogle.com/amp/s/amp.infosalus.com/mujer/noticia-
impacto-enfermedades-renal-mayor-mujeres-20180307134904.html](https://www.gogle.com/amp/s/amp.infosalus.com/mujer/noticia-impacto-enfermedades-renal-mayor-mujeres-20180307134904.html)

Instituto nacional de la diabetes y las enfermedades digestivas y renales. La presión arterial alta y la enfermedad de los riñones. Recuperado de: <http://www.niddk.nih.gov>

Linarte, A. Vanegas, F. Hernández. (2011) Frecuencia de pacientes diagnosticados con insuficiencia renal aguda que asisten al hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca en el periodo de Enero-Julio Junio2014 Monografía de licenciatura. UNAN Managua- Nicaragua .P3.

Martinez, A. Gomez, J.(.) Guia ERBP sobre la Diabetes en la enfermedad renal crónica estadio 3b o mayor. Recuperado de: [https://Revistanefrologia.com/es-guia-erbp-
sobre-diabetes-enfermedad-ciclike](https://Revistanefrologia.com/es-guia-erbp-sobre-diabetes-enfermedad-ciclike)

Noboa y Boggia (2012). Hipertensión arterial y riñón. Recuperado de: <http://www.scielo.edu.uy>

Sociedad española de nefrología (2012). Insuficiencia renal. Recuperado de: <http://www.cinfasalud.com>

Sabino,F.(2016). Prueba de Tasa de Filtración Glomerular. Recuperado: <https://Salud/al...Estimaciondefiltracionglomerular,TFGEI>

Revista NephroCare (2020) insuficiencia renal y estadio inicial. España. Recuperado de: [www.NephroCare.es/pacientes/el-riñon-e-insuficinencia-renal/el-estadio-de-mi-
enfermedad/estadio-inicial.html](http://www.NephroCare.es/pacientes/el-riñon-e-insuficinencia-renal/el-estadio-de-mi-enfermedad/estadio-inicial.html).

Rodriguez, A. Rodriguez, R. () Insuficiencia renal crónica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II en un área de salud de cuba. Recuperado de: <http://Scielo.sld.cu/Scielo.PhD=Sci-ar=>

Velásquez, J., Ielice (2017). Metabolismo de la creatinina. Recuperado de:
<https://www.studocu.com>

12. Anexos