

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Instituto Politécnico de la Salud

“Dr. Luis Felipe Moncada”

POLISAL-UNAN-MANAGUA



Monografía para optar al título de Licenciatura en Bioanálisis Clínico

### Tema:

**Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica atendidos en Medicina interna del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca del departamento de Managua, Enero 2013 – Junio 2014.**

### Integrantes

- ❖ Br. Dalvin Enrique Cano Martínez.
- ❖ Br. Marlon Lenin López López.
- ❖ Br. Roger José Bermúdez Morales.

**Tutor y Asesor metodológico:** Martha Xiomara Guerrero Delgado.

Msc. Ciencias farmacéuticas con orientación Biológica Clínica.

Lic. Bioanálisis Clínico

Managua, 15 de Agosto del 2015

## INDICE

<b>Capítulos</b>	<b>Páginas</b>
i Dedicatoria	
ii Agradecimientos	
iii Opinión del tutor	
iv Resumen	
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	2
III. Justificación.....	4
IV. Planteamiento del problema.....	5
V. Objetivos.....	6
VI. Marco teórico.....	7
VII. Diseño metodológico.....	29
VIII. Operacionalización de las variables.....	32
IX. Análisis y discusión de los resultados.....	34
X. Conclusiones.....	42
XI. Recomendaciones.....	43
XII. Bibliografías.....	44
XIII. Anexos.....	49

## DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo monográfico a **Dios** nuestro señor, por darnos la 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.

### **Dalvin Enrique Cano Martínez:**

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

A mis **maestros** por obtener siempre la oportunidad de nuevos conocimientos.

A mis **padres Martha López y Félix Cano** por siempre darme el ejemplo de seguir luchando día a día.

### **Marlo Lenin López López:**

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

A mis **padres** por darme la oportunidad de buscar mis metas personales y estar a mi lado en cada momento.

### **Roger José Bermúdez Morales:**

A **Dios** por brindarme la sabiduría y la paciencia para finalizar mis estudios

A mis **padres Roger Bermúdez López y Reyna Morales Díaz** por todo su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida.

A la **Lic. Carmen Orúe Gómez** quien fue un valioso soporte a lo largo de toda mi carrera profesional.

## 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. Martha Xiomara Guerrero Delgado** por su apoyo y conocimientos para llegar a la elaboración de este trabajo monográfico.

A las **autoridades del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca** por permitirnos el ingreso para realizar este estudio. Especialmente al **Dr. Juan Carlos García Caballero**. Sub director-docente del hospital y al **Lic. Ebert Castro** responsable de estadística por su apoyo dándonos la autorización para realizar este estudio.

A **todas las personas** que de alguna manera contribuyeron a terminar este trabajo monográfico.

## **OPINIÓN DEL TUTOR**

## RESUMEN

Se realizó una investigación de tipo descriptivo retrospectivo de corte transversal con el objetivo de Analizar el comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, por medio de los datos de laboratorio, en el Hospital escuela Antonio Lenin Fonseca del departamento de Managua, Enero 2013 – Junio 2014. Los criterios de inclusión fueron Pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, en las edades comprendidas de 50 a 80 años, que se les haya realizado diálisis peritoneal.

El universo lo constituyen 150 pacientes con su respectivo archivo clínico del hospital se procedió a buscar los datos por medio de una lista elaborada por el responsable del área de estadística, donde se encontraban el número de expediente, fecha, nombre, se tomaron 50 pacientes de estudio como muestra. Seleccionando esta información en base a las variables de estudio.

Entre los resultados más predominantes obtenemos que el 52% de los pacientes estudiados, fue del sexo femenino, el rango de edad que más prepondero fue de 61-70 años con el 48%. Los factores predisponentes más frecuentes fueron, personas mayores de 60 años con 52% e Hipertensión arterial con un 54%. Entre las pruebas de laboratorio que se realizaron pre diálisis, se encontraron valores elevados creatinina en un 84%, nitrógeno ureico en sangre 74%, urea 64% y potasio 46%. En los análisis post diálisis los resultados que estuvieron normales fueron creatinina con 92%, BUN 88%, urea 84% y potasio con 88%. Se recomienda a los médicos proponer pruebas adicionales según normativas del MINSA, que ayuden a conocer mejor el estado del paciente en el tratamiento de diálisis y mejorar la calidad de vida del mismo.

## I. INTRODUCCIÓN

El deterioro que caracteriza la enfermedad renal de los pacientes diabéticos tiene lugar en los glomérulos y alrededor de los mismos, la eficiencia de la filtración disminuye y se pierden proteínas importantes de la sangre a través de la orina, en el curso de la enfermedad los riñones pierden la capacidad de eliminar de la sangre los productos de desecho, como la creatinina y la urea. Con la valoración de la concentración de estos productos de desecho metabólico en la sangre se mide que tanto ha avanzado la enfermedad renal.

Existe en las sociedades modernas un aumento progresivo de pacientes portadores de insuficiencia renal crónica (IRC), de modo que la prevalencia de esta entidad es actualmente del 11 al 17% en los países subdesarrollados. Este incremento en la IRC es el resultado de la conjunción de diversos factores tales como el aumento en la sobrevivencia de los pacientes portadores de enfermedades cardiovasculares, la epidemia de diabetes mellitus tipo II, el sedentarismo propio del estilo de vida moderno y el incremento en la expectativa de vida de la población general sumado a los cambios renales propios del envejecimiento.

La enfermedad renal crónica es un problema de salud a nivel mundial en Estados Unidos hay una incidencia creciente de más de 20 millones de americanos uno de cada nueve tiene insuficiencia renal crónica y otros 20 millones existen en alto riesgo.

En Nicaragua, según registros del ministerio de salud sobre la insuficiencia renal crónica en 1990 - 2002 se reportaron 4108 fallecidos presentándose un ascenso progresivo con mayor incidencia en los departamentos con Ingenios Azucareros.

## II. ANTECEDENTES

De acuerdo con estudios basados en los datos del NHANES 1999-2000, la prevalencia de la ERC en todos los estados de EE.UU. llegó al 40% entre los mayores de 20 años de edad, independientemente de su sexo y edad. Treinta y seis por ciento se encontraban en los estados iniciales (tasa de filtrado glomerular (TFG) 60-89 ml/min), el 4% tenían el TFG disminuido moderadamente (15-29), y el 0.12% se había reducido gravemente la TFG. La pérdida de la función renal y la gravedad de la enfermedad renal crónica. (Marín Ruiz J, 2002)

En el estudio realizado en el 2001 en un total de 181 pacientes ingresados en el HALF de Managua, se encontró como factores de riesgo las HTA, la ingesta del alcohol, las enfermedades obstructivas de las vías urinarias y en último lugar la Diabetes Mellitus, pero llama la atención que para este grupo el hecho de trabajar en la agricultura es un factor de riesgo en 4 de cada 10 pacientes. (Dra. Elba Silva, Pablo Cuadra, 2006)

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y transversal con el objetivo de determinar el comportamiento de la ERC en pacientes con DM tipo 2 en 4 consultorios del Médico de la Familia pertenecientes al Policlínico "Chiqui Gómez" de la ciudad de Santa Clara, provincia de Villa Clara, en Cuba, en el período comprendido entre el 1ro. De abril de 2004 y el 31 de marzo de 2005. Donde la distribución de los pacientes estudiados por grupos etarios y sexo, en presencia o no de disfunción renal. Se constató que el sexo femenino (13,04 %) y el grupo mayor de 60 años (6,52 %), fueron predominantes entre los pacientes con disfunción renal. (Rafael Cruz, Osvel Fuentes, 2011)

Un estudio realizado en México en una población urbana mostró una prevalencia de ERC del 38%. La enfermedad se asoció con factores socio-laborales tales como el sexo femenino, estado divorciados/viudos, bajo nivel de educación, el desempleo y bajos ingresos. Los factores ambientales relacionados con ERC fueron el tabaquismo y el consumo de alcohol; la hipertensión arterial se asoció en el 34% de los pacientes con enfermedad renal crónica y la diabetes con un 25%. (Amato, 2005) Otros estudios observaron una mayor frecuencia de enfermedad renal crónica en los hombres, habitantes de zonas rurales, los trabajadores agrícolas (en cultivos diversos, pero principalmente de

caña de azúcar), las personas expuestas a altos niveles de pesticidas, y los habitantes de las regiones de menos de 100 metros sobre el nivel del mar. (Domínguez J, 2003; García Trabanino, 2002; O'Donnell et al, 2010; Torres et al, 2010; Sanoff et al, 2010)

En América Central, el aumento de la mortalidad debido a fallo renal, particularmente en hombres jóvenes de ciertas regiones de la costa del Pacífico, ha sido descrito tanto en Nicaragua como en El Salvador (Nicaragua, MINSAL, 2009; Salvador, MINSAL, 2010). Diferentes estudios de prevalencia con base poblacional en comunidades, llevados a cabo tanto en Nicaragua como en El Salvador, son coherentes con estos datos de mortalidad y han hecho un intento por probar asociaciones con diferentes exposiciones medicamentosas, ambientales y ocupacionales (Torres, 2010; Sanoff, 2010; O'Donnell, 2011). Sin embargo, las causas de esta aparente elevada prevalencia de ERC continúan siendo en la actualidad desconocidas.

Sanoff y sus colegas realizaron un estudio transversal con las pruebas de creatinina que incluyeron 996 sujetos en León y Chinandega. Ellos encontraron una asociación positiva con el trabajo de campo ERC y la agricultura (OR = 2.48, IC 95%: 1.59-3.89), el consumo de alcohol hecho en casa (OR = 2.10, IC 95%: 1.31 a 3.89), y beber más de 5 litros de agua por día (OR = 3.59, IC 95%: 1.52-4.46) (Sanoff et al, 2010).

En el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales, López JW, en su tesis para optar el título de especialista en medicina interna, estudió la evolución clínica de pacientes diabéticos tipo I y II hospitalizados, encontrando que mayoritariamente el sexo femenino fue el más afectado, la mayoría procedían del área urbana y los mayores de cincuenta años los que predominaron, se determinó que la complicación más frecuente fue la nefropatía diabética con un 7%, concluyendo que la evolución clínica de esos pacientes estudiados fue similar con otros estudios nacionales e internacionales. (MINSAL. 2000-2010)

### III. JUSTIFICACIÓN

Nicaragua presenta un alto grado de DM II, según lo refleja el documento de la Política Nacional de Salud 2008 (MINSA, 2008), que destaca: “la prevalencia de diabetes en Managua fue de 9% en el 2003. La mortalidad por Diabetes Mellitus tiende a ascender de 8.9/100,000 en 1992, a 18.98 en 2005, afectando principalmente a mayores de 50 años” y por consiguiente la enfermedad renal crónica (ERC), es un problema de salud grave que impacta en forma muy significativa a las personas afectadas, su familia, la sociedad y los servicios de salud. Frecuentemente, asociándose a otras enfermedades crónicas como lo es la Diabetes Mellitus (Nicaragua, Minsa, 2010).

El siguiente estudio investigativo podrá proporcionar sugerencias para el mejoramiento de los programas de diálisis y poder hacer un poco a la realidad de cada paciente. Así mismo servirá de guía para incrementar los conocimientos en los nuevos conceptos en cuanto a adecuación de diálisis evitando en lo posible el deterioro del paciente ofreciendo una buena depuración, tolerancia y biocompatibilidad a través de la diálisis adecuada, por lo tanto creemos conveniente analizar el comportamiento de las pruebas de función renal a los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, basándonos en el control que es determinado en muestras procesadas en el laboratorio del Hospital, los resultados de estas pruebas brindaran información acerca de que si el tratamiento depurativo está siendo eficiente, de ahí la importancia de conocer las concentraciones pre-diálisis y pos-diálisis de las pruebas de función renal. Los pacientes podrán ser beneficiados con una diálisis de mejor calidad, garantizándoles un mayor lapso de vida, mejorando su estado nutricional y disminuyendo la morbimortalidad, en otras palabras ofrecer rehabilitación y calidad de vida.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cómo es el comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados atendidos en medicina interna del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca del departamento de Managua, Enero 2013 – Junio 2014?

#### **PREGUNTAS DIRECTRICES**

¿Cuál es el comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos con Insuficiencia renal crónica y que son sometidos a diálisis?

¿Cuáles son las características por sexo y edad encontradas en los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica?

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados para la enfermedad renal crónica en pacientes con Diabetes mellitus tipo II?

## **V. OBJETIVOS**

Analizar el comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica atendidos en Medicina Interna del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca del departamento de Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

1. Manifestar el comportamiento de las pruebas de función renal y el Ionograma, pre diálisis y pos diálisis de los pacientes en estudio.
2. Caracterizar por sexo y edad a los pacientes en estudio.
3. Identificar los factores de riesgo para la enfermedad renal crónica en pacientes con Diabetes mellitus tipo II.

## VI. MARCO TEORICO

### 6.1 Insuficiencia renal crónica

La insuficiencia renal crónica puede manifestarse por el fracaso de cualquiera de las numerosas funciones de los riñones. Se inicia con el deterioro progresivo del volumen de filtrado por el reclutamiento de nefronas dañadas, al que se le agrega los trastornos tubulares de homeostasis y finalmente la falla de las funciones hormonales del órgano. En la mayoría de las insuficiencias renales crónicas existe una destrucción gradual de las nefronas ya sea estructural y funcional. Por lo tanto la insuficiencia renal crónica se asocia de ordinario al incremento progresivo de la uremia (retención de solido urinario en la sangre). Los cambios fisiológicos y químicos que se producen son tan insidiosos, que la vida puede continuar durante un periodo de tiempo sorprendentemente largo con una fracción muy pequeña de la función renal. La hipercalcemia, la acidosis, las hemorragias, los accidentes cerebrovasculares o la insuficiencia cardiaca congestiva pueden ser la causa de muerte; sin embargo, en muchos casos, ninguna de aquellas está presente y la causa de la muerte permanece desconocida. (Juan García San Miguel, 1967)

La insuficiencia renal crónica con uremia es extraordinariamente común. Según un cálculo conservador, del 3 al 5% de todas las muertes se deben, o están asociadas, a uremia. Diversas revisiones indican que todos los tipos de glomerulonefritis causan menos del 1%. (MINSA, 2000-2010 (Ene- Dic). Marzo '11). La hipertensión arterial que acaba en uremia aporta otro 1%. La pielonefritis asociada o no a la obstrucción de las vías urinarias, es la causa principal de muerte, por lo menos el 3%. Cuando el cálculo se refiere a las causa de muerte debidas a las enfermedades renales no incluidas en las clasificaciones antes dichas, se pone de manifiesto que la incidencia estimada es probablemente mucho menor que la insuficiencia renal crónica. (Juan García San Miguel, 1967)

#### a) Características morfológicas del riñón

Los riñones filtran la sangre del aparato circulatorio y permiten la excreción, a través de la orina, de diversos residuos metabólicos del organismo (como son la urea, la creatinina, el

potasio y el fósforo) por medio de un complejo sistema que incluye mecanismos de filtración, reabsorción y excreción

Los riñones se encuentran en una capa adiposa propia o paranefron, en la porción superior del espacio retroperitoneal a ambos lados de la columna vertebral. Con respecto a la pared posterior a la cavidad abdominal, los riñones se alojan en la región lumbar a nivel de la XII vertebra torácica y las I y II (a veces III) vértebras lumbares.

El riñón derecho, como regla, está más abajo que el izquierdo, por lo común el borde superior del riñón derecho se encuentra a nivel de un décimo espacio intercostal y su ilion, por debajo de la XII costilla, mientras que el borde superior del riñón izquierdo está situado a nivel del borde superior de la XI costilla y el ilion a nivel de la XII. Y cada riñón es rodeado por dos capas de grasas (perirrenal y pararenal) que ayudan amortiguarlos.

b) Características generales:

- Los riñones tienen de 10 a 12 cm de largo, 5 a 6 cm de ancho y de 3 a 4 cm de espesor (más o menos el tamaño de un puño cerrado)
- Se encuentran en la región retroperitoneal.
- Cada uno pesa unos 150 gramos.
- Se rodean de una fina cápsula renal.
- Están divididos en tres zonas diferentes: corteza, médula y pelvis.
- Son dos glándulas en forma de habichuela.
- Son de color rojo oscuro y se sitúan a ambos lados de la columna vertebral.
- En la parte superior de cada riñón se encuentran las glándulas suprarrenales.

Las dos enfermedades más comunes que pueden llegar a afectarlo son la diabetes y la hipertensión.

c) Nefrona y túbulo

Se encuentra alrededor de un millón a más por cada riñón. Las nefronas son filtros microscópicos localizados dentro de los riñones que sirven para limpiar la sangre. Una nefrona consiste en un filtro de vasos sanguíneos diminuto llamado glomérulo, unido a un túbulo. El glomérulo filtra la sangre para retirar los desechos y los excesos de líquido.

El trabajo del túbulo es el de equilibrar la cantidad de líquido y productos químicos que su cuerpo necesitan. Devuelve los líquidos y productos necesarios a la sangre y desecha lo que el cuerpo no necesita. Al agua extra y los desechos se les da el nombre de orina. (Juan García San Miguel, 1967)

d) Funciones del riñón:

- Excretar los desechos mediante la orina.
- Regular la homeostasis del cuerpo.
- Secretar hormonas: la eritropoyetina, la renina y la vitamina D
- Regular el volumen de los fluidos extracelulares.
- Regular la producción de la orina.
- Participa en la reabsorción de los electrolitos.

### 6.1.1 Fisiopatología

En insuficiencia renal crónica (IRC) se produce una disminución lenta y constante del número de las nefronas funcionantes lo que la convierte en una enfermedad progresiva y crónica. Las nefronas restantes, también llamadas nefronas remanentes, intentan compensar ese fallo, aunque no son capaces de hacerlo completamente. A corto plazo esto conlleva una

mejora en la tasa de filtración glomerular, pero a largo plazo origina una pérdida acelerada de nefronas y una insuficiencia progresiva, es decir, la patología se auto perpetua. Como consecuencia de todo esto se produce la alteración de todas las funciones del riñón. (Charles R, 1967)

Debido a la disminución de la capacidad excretora de los riñones, producida por la reducción de la tasa de filtración glomerular, se produce de una acumulación de sustancias en sangre. Así, la incapacidad para eliminar ácidos procedentes de aminoácidos azufrados genera acidosis metabólica, situación que se complica por la incapacidad para reabsorber iones bicarbonato correctamente. Por otra parte, el nitrógeno no proteico (Urea, Ácido úrico y Creatinina) se eleva en sangre, situación que se conoce como uremia. Esta es la responsable de otras alteraciones que aparecen en la insuficiencia renal crónica, tales como el hipermetabolismo proteico o la depresión del sistema inmune. (Campbell-Walsh, 2008)

#### Fases de la insuficiencia renal crónica

El curso de la enfermedad renal crónica progresiva se caracteriza por el desarrollo de una constelación de alteraciones clínicas y bioquímicas que afectan todos los órganos y sistemas. Pero el hecho fundamental es la destrucción progresiva de nefronas y en consecuencia, mientras la prevención o interrupción de la enfermedad no sea posible, el requisito principal para un tratamiento racional es la comprensión de los hechos fisiopatológicos secuenciales.

En este sentido, es esencial definir con claridad la capacidad funcional, margen de operación y limitaciones del riñón enfermo. Esta secuencia puede esquematizarse en las siguientes fases:

Fase inicial: Disminución de la reserva renal (100%-50%)

El número de nefronas funcionantes puede reducirse al 50% de lo normal sin que aparezcan alteraciones significativas. Las elevaciones de la Urea y de la Creatinina son muy ligeras y los valores pueden estar dentro del rango normal. Suponiendo constante la ingesta proteica, el catabolismo celular y el agua corporal total, una reducción del filtrado glomerular de 120 a 60 ml/min originan una elevación del nitrógeno ureico de 6 a 12 mg/dl y de la creatinina

0,8 a 1,6 mg/dl. Aunque los síntomas pueden aparecer durante fases tempranas en la enfermedad renal crónica, no suelen estar directamente relacionado con la disminución de nefronas, si no con la enfermedad causal (disuria en la pielonefritis, fiebre y artralgias en el lupus eritematoso sistémico (LES). Desde el punto de vista funcional, el enfermo que ha perdido la mitad de sus nefronas como consecuencias de la evolución lenta de una nefropatía puede estar tan asintomático como un nefrectomizado unilateral. (J. Ortuño, 2009)

Fase intermedia: Insuficiencia renal moderada (50%-25%)

Por debajo del 50% de lo normal aparecen alteraciones bioquímicas más marcadas. La Urea y la Creatinina séricas continúan aumentando y superan definitivamente el límite superior de lo aceptado como normal. Generalmente se mantienen los balances de sodio, potasio y fosfato. El balance de agua también se mantiene gracias a la actividad constante de los mecanismos de concentración y dilución, pero a medida que disminuyen las nefronas se estrecha el margen de variación de la osmolaridad de la orina y un porcentaje creciente del agua urinaria será obligado osmóticamente. Por ello se puede orinar tanto, o más, por la noche como durante el día: la consecuencia es la nicturia.

Durante esta fase se desarrolla una academia moderada y un cierto grado de anemia. Además de la nicturia, puede haber anorexia, ligera pérdida de peso y astenia insidiosa. Cualquier factor intercurrente (infección, cirugía, deshidratación) Puede agravar significativamente la situación al precipitar una alteración profunda de la función renal. (J. Ortuño, 2009)

Fase avanzada: Fracaso renal (25%-5%)

Cuando el número de nefronas es inferior al 25% de lo normal, se desarrollan gradualmente las alteraciones características al síndrome urémico.

La urea y la creatinina plasmática se elevan marcadamente y se instaura la retención de fosfato. A medida que aumenta el fosfato disminuye la calcemia y de modo característico, a mayor grado de hiperfosfatemia, mayor hipocalcemia.

La principal tarea que se imponen las nefronas funcionantes residuales es la de mantener el balance de sodios. Si la ingesta de sodio varía poco de uno a otro día y no es excesiva ni escasa, el balance de sodio se mantiene porque persiste una cierta capacidad para variar la excreción en respuesta a variaciones pequeñas de la dieta. (J. Ortuño, 2009)

Cada nefrona excreta una fracción del sodio filtrado mayor de lo normal, debido a un aumento del filtrado glomerular por nefrona y a una mayor carga de urea filtrada. Sin embargo, tanto la diuresis osmótica inducida por la urea como el desequilibrio glomerulotubular, debido al aumento del filtrado glomerular por nefrona, disminuye la capacidad de los riñones para elaborar una orina sin sodio y la excreción obligada de sal puede ser superior a 1-2g al día. (Julio Muñoz, 1994)

Al excretarse una parte mayor del filtrado glomerular (agua y sal), la composición de la orina tiende a parecerse a la del filtrado glomerular, de modo especial, su osmolaridad. Con ingesta normal de potasio, las nefronas residuales evitan la instauración de hiperpotasemia gracias al aumento de la excreción por nefrona. De manera análoga, cuando la acidemia se hace más marcada, los túbulos residuales pueden aumentar la secreción de hidrogeniones (y la síntesis de bicarbonato) evitando la ulterior progresión de la acidosis, siempre que no aumente la producción endógena de hidrogeniones.

Durante esta fase se asocian en grado variable: Retención nitrogenada (marcada), acidosis, hiperfosfatemia, hipocalcemia, hiponatremia, hiperpotasemia y alteración profunda de la concentración. Elementos clínicos prácticamente constante son la anemia marcada y la hipertensión. (J. Ortuño, 2009)

### **6.1.2 Sintomatología**

En la enfermedad renal crónica existe de ordinario una fase asintomática de latencia durante la cual tan solo un examen muy cuidadoso revelara la presencia de la insuficiencia renal. Con frecuencia, el diagnóstico se hace por la observación de una orina anormal. El paciente se puede decir que presenta las siguientes manifestaciones:

- Cambios de micción
- Puede ser frecuente la sensación de micción durante la noche.
- La orina puede ser espumosa o con burbujas. Tiene que orinar con más frecuencia o con mayor cantidad de lo normal, con orina pálida.
- Orina con menos frecuencia, en cantidades menores de lo normal con orina oscura.
- Generalmente puede contener sangre.
- Se siente apresurado o tiene dificultad para orinar. (Marín Ruiz J, 2002)

### **6.1.3 Factores de riesgo asociados a la insuficiencia renal crónica**

Varios factores de riesgo de la IRC han sido identificados, y se definen como atributos asociados con el aumento de riesgo de desarrollar la enfermedad. Entre los atributos identificados hay unos que incrementan la susceptibilidad de la persona a la IRC, llamados factores de susceptibilidad; existen otros que originan directamente la enfermedad, conocidos como factores de iniciación, y otros que causan el empeoramiento del daño renal y aceleran la declinación del FG, sin embargo son mayoritariamente prevenibles o modificables y son llamados factores de progresión. (Universidad Doctor Andrés Bello, primera edición 2010. Pdf)

Factores que incrementan la susceptibilidad del daño renal.

- 1) Ancianos
- 2) Historia familiar (factores genéticos)
- 3) Reducción de la masa renal
- 4) Bajo peso al nacer

Factores de iniciación: Factores que inician directamente el daño renal.

- Diabetes mellitus
- Hipertensión arterial
- Enfermedad autoinmune
- Infecciones sistémicas
- Toxicidad por drogas

Factores de progresión:

Niveles elevados de proteinuria e hipertensión elevada: el control de la hipertensión arterial debe de ser estricto con valores menores a 130/80Hg. Si existe proteinuria los valores deben de ser menores a 125/75. Tanto como La hipertensión arterial y la proteinuria son factores de progresión estrechamente Vinculados, si no existe un buen control de estos el paciente no podrá ser curado de la enfermedad renal.

Tabaquismo: fumar está relacionado con un aumento de la cantidad de proteína presente en la orina de personas que sufren de insuficiencia renal. En los fumadores que, además, sufren diabetes la enfermedad renal progresa dos veces más rápido.

Mal control glucémico: cuando la glucosa está siendo mal controlada el paciente comienza a presentar microalbuminuria, provoca un aumento en la tensión arterial tanto sistólica como diastólica lo cual origina un aumento en el filtrado glomerular. (MINSa, 2000-2010 (Ene- Dic). Marzo '11)

#### **6.1.4 Evaluación de la Insuficiencia Renal Crónica**

Examen de orina: el examen de orina puede dar indicaciones diagnósticas muy útiles al médico que sospecha una patología renal. Una correcta ejecución e interpretación de los resultados, es la base para poderlo utilizar como instrumento de screening para el diagnóstico de algunas de las principales y más difusas patologías renales: glomerulonefritis, síndrome nefrótico, infecciones de las vías urinarias. Asimismo el examen de orina puede ser también un medio útil para seguir la evolución de muchas enfermedades renales. (Ministerio de salud, Managua, Mayo – 2009)

La proteinuria: es un marcador de la progresión de la enfermedad renal. Un individuo sano normalmente excreta una cantidad de proteínas mínima en orina  $< 150$  mg al día. La pérdida de proteínas en orina es detectable mediante las tiras reactivas cuando es mayor o igual a  $300$  mg/L o  $300$  mg de albúmina/g creatinina, lo que se conoce como microalbuminuria, la cual ya no es detectable en tiras reactivas. Tanto la micro como macroalbuminuria son marcadores de riesgo de progresión de la enfermedad renal, especialmente en diabéticos, e indican un mayor riesgo de muerte cardiovascular. (Universidad Nacional Autónoma de México, Dr. Malaquías López Cervantes, 02\_feb\_2k9. Pdf)

Creatinina: La creatinina se produce cuando su organismo metaboliza la proteína ingerida y los músculos están dañados. Un alto nivel de creatinina puede indicar daño renal. El nivel normal de creatinina puede oscilar entre  $0,5-1,5$  mg/dl para varones. El nivel normal para mujeres oscila entre  $0,6-1,2$  mg/dl.

Aclaramiento de Creatinina: La creatinina sérica y su clearance son unos parámetros que indican la función glomerular. Un aumento de la creatinina sérica con una reducción de su clearance es indicativo de una reducción de la función renal. Si esta reducción persiste por más de tres meses se hace diagnóstico de insuficiencia renal crónica. El método tradicional para calcular el aclaramiento es mediante la recolección de orina de las 24 horas. También se puede calcular según la fórmula de Schwartz teniendo a disposición dos simples parámetros, el valor de la creatinina sérica y la talla del paciente. (Ministerio de salud, Managua, Mayo – 2009)

Velocidad de filtración glomerular (VFG): VFG es la prueba preferida para medir la funcionalidad renal al filtrar los desechos de la sangre. La VFG se calcula mediante el nivel de creatinina, utilizando una fórmula. Adultos sanos tienen una VFG de aproximadamente 140\* (100% filtrado); la normal es mayor de 90 (64% filtrado). Los niños y ancianos suelen tener un nivel de VFG menor. Una VFG menor de 15 (aprox. 11% filtrado) supone insuficiencia renal.

Proteinuria de 12 horas: Algunos pacientes exhiben proteinuria ortostática (proteínas urinarias de 100-180 mg/12 horas y hasta 1 g en las siguientes 12 horas) La presencia de más de 200 mg de proteínas urinarias en una muestra de 12 horas indica la necesidad de más estudios. ([http://www.lablasamericas.com./examen/proteinas\\_en\\_orina\\_de\\_24\\_horas](http://www.lablasamericas.com./examen/proteinas_en_orina_de_24_horas))

Proteínas en 24 horas: La proteinuria es la presencia de proteína en la orina en cantidad superior a 150 mg en la orina de 24 horas. Estos niveles pueden ser transitorios, permanentes, ortostáticos, monoclonales o por sobrecarga. Este examen se realiza cuando hay signos o síntomas de enfermedad glomerular, como el síndrome nefrótico, u otro trastorno que afecte el funcionamiento del riñón.

Microalbuminuria: Las personas con diabetes tienen un mayor riesgo de daño renal. Los "filtros" en los riñones, llamados nefronas, lentamente se engruesan y resultan cicatrizados con el tiempo. Los riñones comienzan a filtrar la proteína en la orina. Normalmente, la albúmina permanece en el cuerpo y poco o nada de ella aparece en la orina. Los niveles normales de albúmina en la orina son de menos de 30 mg/24 horas. Los resultados anormales pueden significar que los riñones están empezando a dañarse, pero que el daño todavía puede no ser grave. (American Diabetes Association. 2014)

Urea (BUN): Es una medida de desechos en la sangre. La presencia elevada de urea puede indicar sangrado en los intestinos o problema renal. También se utiliza la urea para averiguar la eficacia de tratamientos mediante diálisis. Si sigue en diálisis y sus niveles de urea son elevados, puede que no esté recibiendo todo el tratamiento necesario. El nivel normal de urea para personas sanas es de 7-20 mg/dl en los adultos y de 5-18 mg/dl en los niños. ([http://lifeoptions.org/kidneyinfo/sp\\_labvalues.php](http://lifeoptions.org/kidneyinfo/sp_labvalues.php))

Urea: La urea es el resultado final del metabolismo de las proteínas. Se forma en el hígado a partir de la destrucción de las proteínas. Durante la digestión las proteínas son separadas en aminoácidos, estos contienen nitrógeno que se libera como ión amonio, y el resto de la molécula se utiliza para generar energía en las células y tejidos. El amonio se une a pequeñas moléculas para producir urea, la cual aparece en la sangre y es eliminada por la orina. Si el riñón no funciona bien la urea se acumula en la sangre y se eleva su concentración. En general es un parámetro que indica la función renal, aunque puede estar alterado en enfermedades del hígado o en la deshidratación. Los valores normales en los adultos son: 7-20 mg/dl. ([www.tuotromedico.com/temas/urea\\_en\\_sangre.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/urea_en_sangre.htm))

Acido úrico: La mayor parte del ácido úrico se disuelve en la sangre y viaja a los riñones, desde donde sale a través de la orina. Si el cuerpo produce demasiado ácido úrico o no lo elimina lo suficiente los niveles elevados de ácido úrico en la sangre, pueden causar gota o enfermedad renal los niveles normales van de 3.5-7.2mg/dl.

#### Electrolitos séricos

Calcio (Ca): es el catión extracelular y es el más abundante, participa en la activación de nervios y músculos, actúa como un ion esencial para muchas enzimas y es un elemento de proteínas y sangre, que fortalece las funciones nerviosas. Es importante para la función cardíaca y ayuda con las contracciones musculares, las señales nerviosas y la coagulación de la sangre. El examen generalmente se hace para detectar enfermedades óseas o enfermedades de la glándula paratiroides o de los riñones. Igualmente, se puede hacer para vigilar a pacientes con estas afecciones. Aproximadamente la mitad del calcio en la sangre se fija a las proteínas los valores normales van de 8.5 a 10.4 mg/dl. (<http://www.clinicadam.com/salud/5/003477.html>)

Potasio (K): Es el ion positivo que se encuentra principalmente dentro de las células del cuerpo humano. La concentración en las células es 30 veces superior al espacio extracelular y sirve para mantener la carga eléctrica de la membrana celular. Esto es necesario para la transmisión de estímulos nerviosos y musculares, para el transporte de nutrientes al interior de las células y la salida de productos de degradación de las mismas. Los pequeños cambios de concentración de potasio en la sangre producen una gran alteración en la transmisión de

estímulos nerviosos y musculares, sobre todo es importante en la función del músculo cardiaco. Al bajar los niveles de potasio pueden aparecer arritmias cardiacas y un aumento del potasio puede causar bloqueos cardiacos. Niveles normales de K en suero: 3,7 a 5,2 mEq/l. ([www.tuotromedico.com/temas/urea\\_en\\_sangre.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/urea_en_sangre.htm))

Sodio (Na): es el ión cargado positivamente (catión) más común numéricamente en el plasma sanguíneo. Llega al cuerpo principalmente con los alimentos en forma de sal. Como el sodio está prácticamente en todos los alimentos, está garantizado un suministro suficiente. El cuerpo elimina el sodio en circunstancias normales principalmente en los riñones y en menor medida también en las heces y el sudor.

El contenido de sodio en la sangre influye en la cantidad de líquido de la circulación sanguínea. Si el cuerpo no puede eliminar adecuadamente el sodio (por ejemplo, debido a una enfermedad renal), hay una acumulación de agua en el cuerpo junto con los electrolitos. Normalmente, un sistema de control sofisticado proporciona un nivel constante de sodio. Los niveles normales de sodio en sangre van de 135.0 - 155.0 mmol/L. ([www.onmeda.es/exploracion\\_tratamiento/electrolitos-sodio-\(na%2B\)-4447-2.html](http://www.onmeda.es/exploracion_tratamiento/electrolitos-sodio-(na%2B)-4447-2.html))

Cloro (Cl): El cloro se encuentra en los líquidos extracelulares de nuestro organismo. La mayor parte de cloro en nuestro organismo es aportado por la sal de cocina. El cloro permite el buen funcionamiento del hígado, la producción de los jugos gástricos y el mantenimiento de los huesos. Está también muy a menudo en relación con el Sodio y el Potasio. La función de estos tres es de:

Repartir el agua a nuestro organismo. Regular la presión osmótica (equilibrio entre los líquidos extracelulares e intracelulares). Participar en la neutralidad eléctrica del organismo. Mantener el equilibrio ácido-base. Favorecer el transporte del CO<sub>2</sub> en la sangre.

Un análisis sanguíneo de cloro es prescrito durante un examen de control. Permite verificar el estado de hidratación del organismo. En los hombres, en las mujeres y en los niños, el valor normal del cloro en la sangre es el mismo. Debe encontrarse entre 95.0 y 115.0 mmol/L. ([cloro-en-la-sangre-5936-mvi51p.pdf](#))

## **6.2 Diabetes mellitus tipo II (DMT2)**

El término Diabetes mellitus (DM) define alteraciones metabólicas de múltiples etiologías caracterizadas por hiperglucemia crónica y trastornos en el metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas, resultado de defectos en la secreción de insulina, en la acción de la misma o en ambas. (OMS, 1999)

Diabetes es más que una enfermedad, aunque en cada tipo de diabetes se encuentra alta concentración de glucosa en la sangre. Los tipos de diabetes se definen basándose en lo que causa que el nivel de glucosa de la sangre sea alto. La insulina es una hormona que segrega el páncreas. La insulina ayuda a que la glucosa sea usada por las células. En diabetes tipo 2 las células en el páncreas que producen insulina pueden no producir suficiente, o la insulina que es producida no es capaz de mover la glucosa de la sangre a las células.

Normalmente al comer, la glucosa de su sangre se eleva y eso causa que el páncreas segregue insulina. Si las células en el páncreas no están produciendo suficiente insulina, o si la insulina no es efectiva, la glucosa se queda en la sangre causando su incremento. Con el tiempo, la alta concentración de glucosa en la sangre podría dañar sus ojos, riñones, nervios y corazón. (Universidad de Illinois, 2004. Pdf)

### **6.2.1 Fisiopatología de la Diabetes mellitus tipo II**

Se ha demostrado que en la presentación de la DMT2 hay 2 factores involucrados:

a) Una disfunción de las células beta con falta de respuesta secretoria al estímulo de la glucosa sanguínea, y b) una resistencia periférica a los efectos biológicos de la insulina, tanto por disminución del número de los receptores insulínicos de la membrana celular, como de los receptores postmembrana, todo lo cual conduce a una excesiva producción de glucosa por el hígado y dificultades en la captación de ésta por el músculo y por los adipocitos. En otras palabras la resistencia insulínica puede ocurrir a cualquier nivel de la acción biológica de la insulina, desde su unión inicial a los receptores de la superficie

celular, hasta su participación en la cascada de fosforilación de la glucosa. Se ha constatado también el aumento en la secreción de glucagón.

Algunos autores plantean que el defecto primario radica en la célula beta, con deterioro en la secreción de insulina. Por otra parte se ha identificado la causa primaria con la insulino-resistencia como demostración se esgrime el hecho de que la obesidad produce insulino-resistencia y que la disminución del peso corporal reduce marcadamente la posibilidad de desarrollar una diabetes mellitus. (Dra. Margarita Zárate Herreman, Septiembre, 2012. Pdf)

### **6.2.2 Factores de riesgo para el desarrollo de diabetes**

Edad y sexo: La prevalencia de la diabetes aumenta con la edad. Es inferior al 10% en personas menores de 60 años y entre el 10%-20% entre los 60-79 años de edad. Existe una mayor prevalencia en varones entre 30 y 69 años y en las mujeres mayores de 70 años.

Etnia: El estudio Nurses' Health Study (n 78.419 pacientes) concluye, tras 20 años de seguimiento, que el riesgo de desarrollar diabetes era menor en caucásicos que en el resto de etnias estudiadas (raza negra, asiáticos e hispanos).

Diabetes gestacional: La incidencia de desarrollar DM 2 en mujeres con antecedentes de diabetes gestacional era mayor durante los primeros cinco años tras el parto, con un aumento más lento a partir de los 10 años.

Lactancia materna: Una revisión sistemática (RS). Concluye que podría existir una asociación entre la lactancia materna y la disminución de la incidencia de DM 2.

Susceptibilidad genética: La mayoría del riesgo genético para el desarrollo de la DM 2 se basa en una compleja interacción entre diversos factores poligénicos y ambientales. (Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 1.ª, Julio 2008. Pdf)

### **6.3 Relación entre insuficiencia renal crónica con diabetes mellitus tipo II**

La insuficiencia renal crónica se define como la pérdida progresiva, generalmente irreversible, de la tasa de filtración glomerular que se traduce en un conjunto de síntomas y signos denominado uremia y que en su estadio terminal es incompatible con la vida. (Bricker NS and Kime SW Jr. 1960)

La Diabetes Mellitus y la Enfermedad Renal Crónica representan dos de los principales problemas de salud pública, tanto por su elevada presencia, como por su importante morbi-mortalidad cardiovascular. La diabetes es actualmente representa el 20-40% de los nuevos casos y la IRC representa una de las complicaciones más graves de la Diabetes Mellitus. (Bricker NS, et al. 1960)

En el momento actual la nefropatía diabética (ND) constituye la causa más frecuente de insuficiencia renal crónica permanente (IRCP) en el mundo occidental, condicionando con ello un incremento progresivo no sólo del número de pacientes en diálisis y trasplante, sino un aumento de la prevalencia de complicaciones asociadas, lo que determina una mayor morbilidad y mortalidad de estos pacientes. (McKinlay J, Marceau L, 2000)

La nefropatía diabética, en su evolución, origina insuficiencia renal crónica que requiere tratamiento renal sustitutivo con diálisis o hemodiálisis, y posteriormente trasplante renal. En la fase de prediálisis, la dieta hipoproteica enlentece la velocidad de progresión de la insuficiencia renal crónica, siendo también muy importante el control de la diabetes (siempre con insulina), la hipertensión y demás factores de riesgo vascular para disminuir el riesgo de complicaciones cardiovasculares, que está aumentado en esta fase. El tratamiento con diálisis en un paciente diabético se instaura de modo individualizado, según sus características, iniciándose por lo general antes que en un paciente no diabético para impedir que se deteriore su estado general y metabólico. La hemodiálisis es la técnica más difundida, pero no está exenta de complicaciones, ya que los diabéticos presentan problemas muy graves de acceso vascular por insuficiencia del flujo arterial, a causa de la arteriosclerosis y el mal estado venoso, siendo menor la supervivencia de la fístula que en los pacientes no diabéticos. La hemodiálisis no es adecuada para pacientes con enfermedad

cardíaca avanzada. Además, los diabéticos presentan mayor riesgo de hipoglucemia. (Alicia Martin, Luisa Soto, 2002)

La presencia de ND se caracteriza por la aparición en un paciente diabético de proteinuria persistente ( $> 0,5$  g/d), en ausencia de otras causas de enfermedad renal, que generalmente se acompaña de hipertensión arterial y de otras complicaciones microvasculares asociadas a la diabetes mellitus (DM) y puede desarrollarse tanto en la DM tipo 1 como en la tipo 2. (Parving HH, 1996.)

### **6.3.1 Fisiopatología de la relación entre insuficiencia renal crónica con Diabetes mellitus tipo II**

Alteraciones fisiopatológicas en la insuficiencia renal crónica.

La IRC afecta a muchos órganos y sistemas. En fases precoces no suele haber expresión clínica, si bien pueden detectarse anomalías bioquímicas y moleculares. La fase final aboca al síndrome urémico con un gran historial clínico.

Proteinuria: La gravedad de la proteinuria es un marcador pronóstico de gran importancia en la ND. Hoy en día conocemos que el incremento en la excreción renal de proteínas es un factor relevante como inductor de daño renal y de progresión de la enfermedad. El incremento de la carga filtrada de proteínas determina que estas moléculas sean activamente reabsorbidas por las células del túbulo proximal, con su acumulación en los lisosomas y la rotura final de estas estructuras, con el desarrollo de una respuesta inflamatoria en la zona túbulo-intersticial. Además, la presencia de proteínas en la luz tubular estimula la síntesis en las células epiteliales de citosinas y factores de crecimiento, quimiocinas y factores de transcripción, que provocan la infiltración del intersticio renal por células inflamatorias, la puesta en marcha de una reacción inflamatoria y, finalmente, el desarrollo de fibrosis. Con una amplia evidencia basada en estudios experimentales, el papel de la proteinuria como elemento patogénico de daño renal queda claramente constatado al analizar los numerosos estudios clínicos que demuestran que la reducción de la excreción urinaria de proteínas se asocia de forma consistente con un efecto

beneficioso sobre la progresión de la ND. En diabéticos, la proteinuria no es solo un excelente marcador de la gravedad de la nefropatía, sino que también se ha revelado como el más potente predictor factor de progresión renal, así como de mortalidad y riesgo cardiovascular. (Hossain P, Kowar B, El Nahas M. 2007)

Otros factores

Susceptibilidad genética: La susceptibilidad genética es uno de los factores determinantes de la progresión y gravedad de la ND. Sabemos que solamente un porcentaje de los pacientes afectados de DM desarrollara ND, a pesar de una misma estrategia terapéutica y un adecuado control de los factores de riesgo de progresión (PA, control glucémico, obesidad, tabaquismo, dislipemia, etc.). Algunos pacientes presentaran una buena respuesta al tratamiento, mientras que otros permanecerán estables o progresaran hacia la insuficiencia renal.

Algunos estudios han mostrado una mayor susceptibilidad a desarrollar ND en pacientes con polimorfismo DD de la enzima convertidora de la angiotensina<sup>31</sup>, o relacionado con el gen *AT 2* de la angiotensina II en el cromosoma X. Todo ello indica la existencia de factores genéticos relacionados con el desarrollo y la progresión de la ND, así como con la respuesta al tratamiento. No obstante, aunque se han identificado algunos genes relacionados con alteraciones que favorecen una mayor progresión de la ND, existen muchos trabajos con resultados contradictorios, y todavía nos faltan estudios que identifiquen de manera adecuada aquellos genes responsables. (Sakurai S, 2003)

### **6.3.2 Tipos de diálisis**

La diálisis es un proceso artificial que realiza las dos funciones principales de los riñones sanos: La filtración de sangre y el balance de los niveles de líquidos eliminando los productos de desecho de la sangre y también el agua en exceso.

Tipos de Diálisis:

- ❖ Hemodiálisis
- ❖ Diálisis Peritoneal

Los dos tipos diferentes de diálisis funcionan del mismo modo -limpian la sangre al pasarla a través de una membrana.

En la Hemodiálisis (HD) la membrana es artificial y está fuera del cuerpo del paciente. En la Diálisis Peritoneal (DP) la membrana es natural y está dentro del abdomen del paciente.

Esta membrana es muy delgada y contiene poros que permiten el paso de las sustancias de desecho o tóxicas y del agua desde la sangre hacia el líquido de diálisis no permitiendo el paso de glóbulos rojos, blancos, proteínas de tamaño grande, hormonas, etc.

Ultrafiltración

Este proceso elimina el líquido en exceso. Es diferente en cada tipo de diálisis. En la hemodiálisis, la máquina renal simplemente 'saca' el agua de la sangre. La cantidad de agua que se elimina durante la diálisis puede variar, dependiendo de cómo se ajuste la máquina.

En la diálisis peritoneal se introduce en el peritoneo una solución con una sustancia (normalmente glucosa), la cual 'saca' el agua de la sangre utilizando un proceso denominado ósmosis. La solución para diálisis peritoneal que contiene mucha glucosa extraerá más líquido que una solución con menos glucosa.

### **Hemodiálisis**

Filtración de la sangre que se lleva a cabo en una máquina fuera del cuerpo. El médico prepara por cirugía un acceso permanente hacia el torrente circulatorio para que la sangre pueda ser desviada a través de la máquina de diálisis y regresarla al cuerpo.

Por lo regular la hemodiálisis requiere tres sesiones de tratamiento por semana. Cada sesión dura entre 3 y 6 horas. Es posible que se necesite limitar la dieta e ingestión de líquidos del paciente para reducir al mínimo la acumulación de desechos en su cuerpo los días entre las sesiones del tratamiento. (<http://es.slideshare.net/drojitos/dialisis>)

### **Diálisis peritoneal**

Se utiliza el peritoneo como membrana ya que tiene agujeros pequeños y actúa como filtro. El líquido para diálisis fluye hacia la cavidad peritoneal. El catéter se inserta en el abdomen durante una operación menor.

La membrana peritoneal separa la sangre del dializado. Las células de la sangre son demasiado grandes para atravesar la membrana semipermeable, pero el agua de la sangre es llevada hacia el líquido para diálisis por la glucosa. La ultrafiltración es completa, el agua ha sido extraída a través del peritoneo por la glucosa en el líquido para diálisis.

La diálisis se lleva a cabo cuando:

- ❖ El tratamiento no basta para controlar los síntomas urémicos de los pacientes con IRC.
- ❖ Cuando se requiere una actuación inmediata, como sucede en la IRA o en la sobredosis como sistema para eliminar los fármacos o las toxinas del organismo.
- ❖ También para controlar el edema pulmonar, hiperpotasemia u otras secuelas de la insuficiencia renal. (Ceballos M, 2005)

Criterios para realizar diálisis en pacientes con insuficiencia renal.

La decisión para iniciar diálisis o hemofiltración en pacientes con [insuficiencia renal](#) puede depender de varios factores, que se pueden dividir en indicaciones agudas o crónicas.

- Indicaciones agudas para Diálisis o hemofiltración:
  - ❖ [Hiperpotasemia](#)
  - ❖ [Acidosis metabólica](#)
  - ❖ [Sobrecarga de fluido](#) (que usualmente se manifiesta como un [edema pulmonar](#))
  - ❖ [Pericarditis](#) urémica, una potencial complicación que amenaza la vida en una falla renal
  - ❖ Y en pacientes sin falla renal, envenenamiento agudo con toxinas dializables, como el litio.
- Indicaciones crónicas para la diálisis:

- ❖ Falla renal sintomática
- ❖ Baja [tasa de filtrado glomerular](#) (GFR) (La terapia de reemplazo renal a menudo recomendada para comenzar en un GFR de menos de 10 a 15 mls/min/1.73m<sup>2</sup>)
- ❖ Otros marcadores bioquímicos de inadecuada función renal en el contexto de un GFR (ligeramente) mayor que 15 mls/min/1.73m<sup>2</sup>. Ésta sería generalmente la [hiperfosfatemia](#) que es resistente al tratamiento médico o a la anemia resistente al [EPO](#) en el contexto de un GFR no mucho mayor que 15 mls/min/1.73m<sup>2</sup>. (Ceballos, 2005)

### 6.3.3. Tratamiento

Antidiabéticos orales (ados)

Perfil de acción de ados

Los objetivos de control son mantener cifras de HbA1c < 7%. El tratamiento con estos fármacos debe iniciarse cuando no se alcanzan o no puedan mantenerse los objetivos de control metabólico con la dietoterapia y los cambios en el estilo de vida. Los cambios en el tratamiento deben ser precoces para prevenir o retrasar las complicaciones, instaurando de forma precoz el tratamiento combinado.

Los antidiabéticos orales se clasifican en:

- Fármacos insulinosecretores (secretagogos de insulina): sulfonilureas, meglitinidas (repaglinida, nateglinida).
- Fármacos potenciadores de incretinas o inhibidores de dipeptidilpeptidasa IV (sitagliptina, vildagliptina).
- Fármacos que estimulan la acción periférica de la insulina: biguanidas, glitazonas.
- Fármacos que inhiben las  $\alpha$ -glucosidasas a nivel intestinal (retardan la absorción de glucosa): acarbosa, miglitol.

Particularidades del tratamiento de la hiperglucemia en pacientes en diálisis.

Además de la resistencia a la insulina que presentan los pacientes con ERC, a medida que el filtrado glomerular es menor, especialmente en la ERC avanzada, existe una menor degradación de la insulina. En dicha situación el paciente percibe que requiere menos dosis de ADOS llegando en ocasiones a suspenderlos transitoriamente por alargamiento de la vida de la insulina endógena, o se reducen las dosis habituales de insulina. Por dicho motivo el paciente se resiste con frecuencia a la insulinización si recibía ADOS. En el caso de recibir insulina puede percibir una falsa sensación de mejoría del tratamiento de la hiperglucemia. (The Diabetes Control and Complications (DCCT). 1995)

Las glitazonas se asocian a alto riesgo de edema e insuficiencia cardiaca, siendo mayor a medida que el filtrado glomerular es menor. Por ello se desaconseja su uso en pacientes en diálisis, aunque pueda usarse en pacientes con ERC avanzada. La repaglinida, al tener un metabolismo hepático puede utilizarse en estos pacientes, aunque con mucha precaución por el alto riesgo de hipoglucemia. Con todas estas limitaciones de los ADOS, la insulino terapia es el tratamiento de elección en el paciente en diálisis, tanto hemodiálisis como diálisis peritoneal. (Nathan DM, 2008)

#### Insulino terapia

##### a. Ajustes de dosis de insulina en el paciente con insuficiencia renal crónica sin diálisis

La insuficiencia renal crónica se asocia a un descenso del catabolismo renal de la insulina. Por ello, los niveles de glucemia de los pacientes diabéticos con insuficiencia renal en tratamiento insulínicos se deben monitorizar de forma estrecha y realizar ajustes en la dosificación de forma individual. No obstante, se han establecido determinadas recomendaciones generales para la dosificación de la insulina en estos pacientes

- No se precisa ajuste de dosis si el filtrado glomerular renal (FGR) es superior a 50 mL/min.
- La dosis de insulina se debe reducir un 25% cuando el FGR se encuentra entre 10 y 50 mL/min.
- La dosis se debe reducir un 50% cuando el FGR es inferior a 10 mL/min.

##### b. Pautas de insulina subcutánea en pacientes en diálisis

Cuando el paciente inicia diálisis, con la corrección de la uremia mejora parcialmente la resistencia a la insulina y se aumenta la degradación de la misma. Por ello los requerimientos insulínicos en cada paciente dependen del balance entre mejoría de la sensibilidad a la insulina y restauración del metabolismo hepático de la insulina. (Guía del manejo de hiperglucemia en DM tipo II, 2008)

c. Insulina intraperitoneal en pacientes en diálisis peritoneal

En los pacientes diabéticos se recomienda utilizar soluciones de líquido peritoneal con bajo contenido de glucosa o con líquidos sin glucosa, como los basados en aminoácidos o polímeros de la glucosa. La administración de insulina se puede hacer por la vía subcutánea clásica o por vía intraperitoneal, introduciendo la insulina en las bolsas de diálisis peritoneal justamente antes de la infusión en peritoneo. Si solo se utiliza la vía subcutánea, la administración de la misma debe repartirse en 2 dosis de insulina premezclada, 1 o 2 dosis de las nuevas insulinas basales lentas e incluso algunos pacientes se manejan aceptablemente con 3 dosis de insulina regular en relación con las comidas. La vía intraperitoneal, presenta ventajas e inconvenientes respecto a la vía subcutánea, pero permite un excelente control de la glucemia y por ello suele ser la mejor opción para dicho tratamiento en la mayoría de los pacientes, pero especialmente en aquellos más disciplinados, autosuficientes y con gran motivación. Esta ruta de administración es más fisiológica que la subcutánea, pues la insulina se absorbe directamente a vena porta como ocurre en personas no diabéticas con la insulina endógena, reduciendo los efectos secundarios derivados de la absorción de la insulina directamente a circulación sistémica. Se debe utilizar siempre insulina rápida y hacer la administración en las bolsas en el momento previo a la infusión, haciendo coincidir el horario de los intercambios de bolsa con las comidas principales. Se precisan agujas relativamente largas (3,8 cm) para asegurar que se inyecta la dosis total en la bolsa de la solución de diálisis. Esta bolsa se debe invertir en varias ocasiones tras la inyección para asegurar una adecuada mezcla. (Shaw JS, Wilmot RL, Kilpatrick ES. 2007)

## VII. DISEÑO METODOLOGICO

**a) Tipo de Estudio**

El tipo de estudio es descriptivo retrospectivo de corte transversal.

**b) Área de estudio**

El estudio se realizó en el Hospital Antonio Lenin Fonseca, ubicado en el sector occidental de la ciudad de Managua, Nicaragua.

**c) Universo**

El universo lo constituyen 150 pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica.

**d) Muestra**

La muestra fue un total de 50 pacientes, que equivale al 33.3% del universo.

**e) Tipo de muestreo**

No probabilístico por conveniencia.

**f) Unidad de análisis**

La unidad de análisis la representaron los datos del expediente de todas las personas diabéticas dializadas con insuficiencia renal crónica, que recibieron atención en la clínica entre Enero 2013 - Junio 2014.

**g) Criterios de inclusión**

1. Pacientes diabéticos dializados con Insuficiencia Renal Crónica.
3. Pacientes en las edades comprendidas de 50 a 80 años.
4. pacientes a los que se le realizaron diálisis peritoneal.

#### **h) Recolección de la información.**

La recolección de la información se realizó de una fuente secundaria, se verifico datos tales como: edad, sexo, factores de riesgo, los exámenes de las pruebas de función renal por medio del libro de registro de las personas seleccionadas, en los años de Enero 2013 - Junio 2014.

#### **i) Instrumento de recolección**

El instrumento para obtener la información fue mediante una ficha de recolección de datos que integra las variables del estudio con la cual se obtuvieron datos de cada unidad de análisis, la recolección de datos fue realizada por los investigadores (ver ficha en Anexos 2).

#### **j) Procesamiento de la información**

El procesamiento de la información obtenida fue digitado mediante el programa Word 2010, la realización de tablas y gráficos por medio de Excel 2010, y la presentación del informe final por el medio de diapositivas en PowerPoint.

#### **k) Ética de la investigación**

Con el presente estudio se pedio la autorización del Dr. Juan Caballero para realizar la investigación. Remitiéndonos al departamento de estadística donde el Lic. Ebert Castro nos permitió el acceso a los expedientes se recopiló la información por medio de una ficha de

recolección de datos. En el análisis se omitieron los nombres de las personas que aparecían en el expediente. No se reveló información personal, ni de los expedientes seleccionados, dicha información se manejó con estricta confidencialidad.

#### **I) Variables**

Las variables del estudio son las siguientes:

- **Características de los pacientes en estudio.**
  - ❖ Edad
  - ❖ Sexo
  
- **Factores de riesgo para la enfermedad renal crónica.**
- Factores de susceptibilidad:
  - ❖ Edad mayor de 60 años
  - ❖ Hipertensión arterial (HTA)
  - ❖ Historia familiar
- Factores iniciadores:
  - ❖ Infecciones urinarias
  - ❖ Hipercalcemia
- Factores de progresión:
  - ❖ Enfermedades cardíacas
  - ❖ Anemia
  
- **Pruebas de laboratorio**
  - ❖ Creatinina
  - ❖ Nitrógeno ureico (BUN)
  - ❖ Urea
  - ❖ Ionograma

### VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

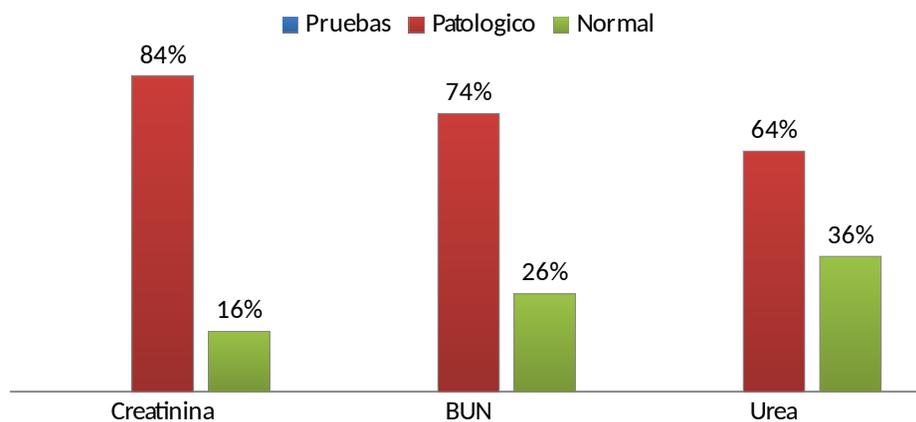
Variables	Subvariables	Indicadores	Valores	Criterios
Pruebas de laboratorio antes y después de la diálisis	Pruebas de funcionamiento renal	creatinina	Normal	VR: H: 0.7-1.3 M: 0.5 1.2 mg/dl
			Patológico	VP: mayor de 1.5 mg/dl
		Nitrógeno ureico (BUN)	Normal	VR: 10-20 mg/dl
			Patológico	VP: mayor de 20 mg/dl
		Urea	Normal	VR: H:18-55 M: 17-43 mg/dl
			Patológico	VP: mayor de 60 mg/dl
	Ionograma	Potasio (K)	Normal	VR: 3.50-5.50 mmol/L
			Patológico	VP: mayor de 5.50 mmol/L
		Sodio (Na)	Normal	VR: 135-155 mmol/L
			Patológico	VP: mayor de 155 mmol/L
		Cloro (Cl)	Normal	VR: 95-115 mmol/L
			Patológico	VP: mayor de 115 mmol/L
		Calcio (Ca)	Normal	VR: 8.5-10.4 mg/dl
			Patológico	VP: mayor de 10.4 mg/dl

Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica

Variables	Subvariables	Indicadores	Valores	Criterios
Características de los pacientes	Edad	50-60 años 61-70 años 71-80 años	SI-NO	_____
	Sexo	Femenino  Masculino	SI-NO	_____
Factores de riesgo para la enfermedad renal crónica	Factores de susceptibilidad	Edad mayor de 60 años (50-80)	SI-NO	_____
		Hipertensión arterial (HTA)	SI-NO	
		Historia familiar	SI-NO	
	Factores iniciadores	Hipercalcemia	SI-NO	
		Infecciones urinarias	SI-NO	
	Factores de progresión	Enfermedades cardíacas	SI-NO	
Anemia		SI-NO	Hematocrito: H: menor de 40% M: menor de 36%  Hemoglobina : H: menor de 13.3mg/dl M: menor de 12mg/dl	

## IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Gráfico 1 Comportamiento de pruebas de funcionamiento renal pre-diálisis, que se le realizaron a los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.



Fuente: Tabla 1

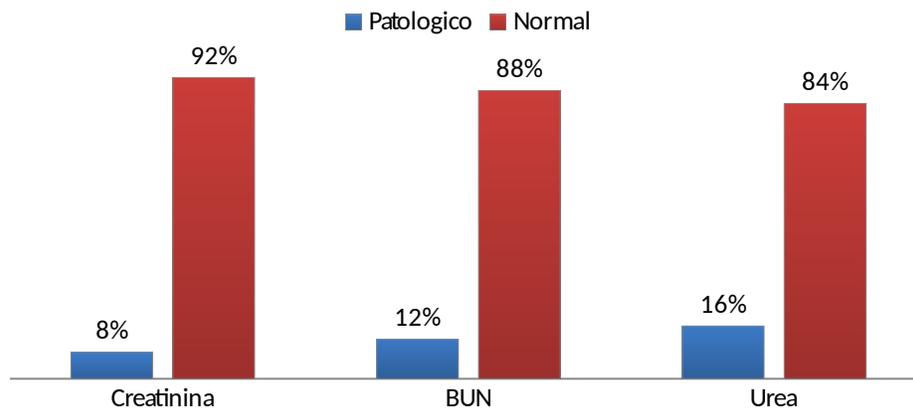
En la gráfica podemos observar un aumento notable en las pruebas de funcionamiento renal en la etapa de pre-diálisis esto ocurre cuando disminuye la función renal, ciertas sustancias comienzan a acumularse en el torrente sanguíneo, en este caso la Creatinina, BUN y Urea, ya que estos pacientes se encuentran entre la fase intermedia a la fase avanzada. Apareciendo alteraciones bioquímicas que van en aumento y superan definitivamente el

límite superior de lo aceptado como valor de referencia, hasta llegar a un estadio donde las pruebas plasmáticas se elevan marcadamente.

La prueba que se observa con mayor porcentaje de elevación entre los pacientes es la Creatinina con un 84% (42 pacientes) el otro 16% (8 pacientes) de los pacientes se encontraron con niveles normales. La medición de la creatinina es el modo más simple de monitorear la correcta función de los riñones, debido a que la creatinina se trata de un producto de desecho del metabolismo normal de los músculos que habitualmente produce el cuerpo en una tasa muy constante (dependiendo de la masa de los músculos), y que normalmente filtran los riñones excretándola en la orina . Cuando la función renal disminuye la capacidad de depurar, el índice de Creatinina aumenta porque los productos de desecho se están acumulando en la sangre. En la prueba de BUN hay un 74% (37 pacientes) de patológicos en los pacientes y el 26% (13 pacientes) presentaron un nivel normal. La urea también se observa aumentada notablemente con un 64% (32 pacientes) de los pacientes y el 36% (18 pacientes) resultaron con valores normales. La urea es un producto de desecho de proteínas que se elimina por los riñones y también indica la falta de hidratación. Cuando la función renal es menor, el valor del Nitro de Urea en Sangre (BUN) aumenta porque estos productos de desecho se están acumulando en la sangre (Jacobo Díaz Portillo, 2006).

Gráfico 1.1 Comportamiento de pruebas de funcionamiento renal post-diálisis, que se les realizaron a los pacientes diabéticos dializados, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

## Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica

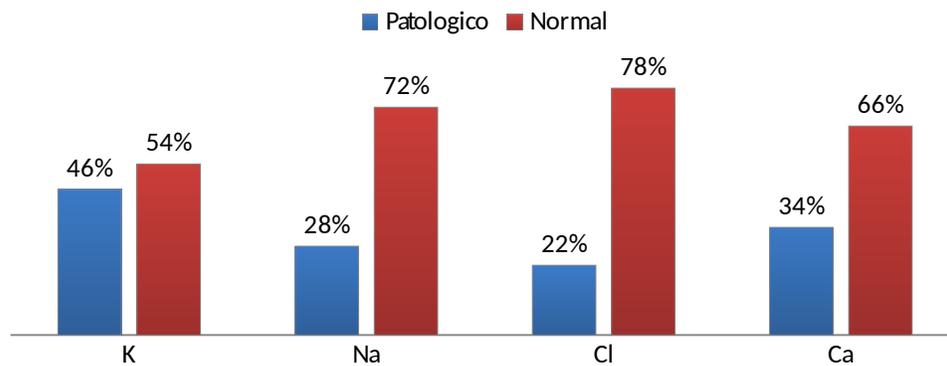


Fuente: Tabla 1.1

Esta gráfica demuestra disminución de las concentraciones patológicas de las pruebas de función renal que se les realizaron a los pacientes patológicos con respecto a la gráfica de las pruebas realizadas durante la pre-diálisis. En una diálisis adecuada tienen que disminuir los desechos metabólicos y ofrecerle una buena calidad de vida al paciente. En la Creatinina se observa un aumento en el porcentaje de los pacientes dentro del rango normal con 92% (46 pacientes) y a su vez se refleja una disminución de valores patológicos con 8% (4 pacientes). La Creatinina post-diálisis depende mucho del estilo de vida del paciente entre otros factores podemos mencionar la alimentación y masa muscular (Neugarten J, 2000). Se observa un resultado similar en Nitrógeno de Urea en Sangre (BUN) y la Urea donde también se observa una disminución de los valores patológicos, en el caso del BUN 88% (44 pacientes) de los pacientes presentaron valores normales y solo el 12% (6 pacientes) de los pacientes se encontró con niveles elevados del mismo. La Urea manifestó un 84% (42 pacientes) de pacientes con valores normales y 16% (8 pacientes) de los pacientes se encontraron patológicos, en los casos donde no disminuyeron los valores de la prueba de función renal se debió a la ineficiencia durante la realización de la diálisis, así como el transporte peritoneal y una filtración insuficiente; por lo que habrá que estudiar esto más profundamente y posiblemente personalizar la diálisis.

Gráfico 1.2 Comportamiento de Electrolitos pre-diálisis, que se le realizan a los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

## Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica

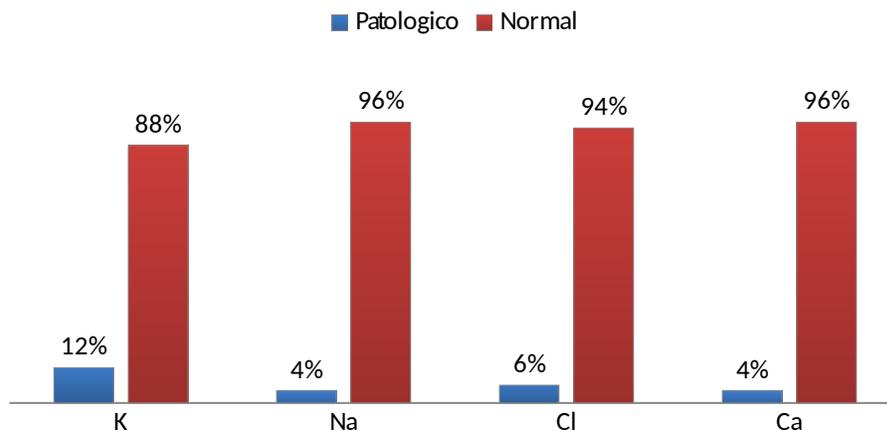


Fuente: Tabla 1.2

La gráfica refleja la elevación de Electrolitos. Se evidencia un aumento de forma particular el potasio K en los pacientes patológicos de un 46% (23 pacientes) aunque el 54% (27 pacientes) presentan valores normales. El Na, Cl y Ca muestran un menor porcentaje de pacientes patológicos con respecto a los pacientes que se encuentran dentro de los valores normales, con 28% (14 pacientes), 22% (11 pacientes) y 34% (17 pacientes) respectivamente. Las alteraciones de los electrolitos son menos frecuentes si se comparan con las otras pruebas de funcionamiento renal. En la mayoría de las situaciones la hiperpotasemia es secundaria a la utilización de fármacos más que por la misma IRC. Los fármacos que pueden causar la hiperpotasemia para mencionar algunos tenemos Inhibidores de la Enzima Conversora de Angiotensina, Antialdosterónicos y Antiinflamatorios no esteroideos que de alguna forma interfieren en los mecanismos de adaptación anteriormente expuestos, lo que facilita el que puedan existir hiperkalemias graves en la fase avanzada de la IRC (Jacobo Díaz Portillo, 2006). La incapacidad para concentrar/diluir la orina y la necesidad de eliminar una carga obligada de solutos todos los días, que habitualmente es de 600 mOsm es la responsable de los principales trastornos del balance de agua. Una

sobrecarga de agua que supere la capacidad de excretar agua libre se traducirá en hiponatremia, y una disminución en la ingesta, inferior al mínimo necesario para excretar la carga osmótica diaria se traducirá en hipernatremia (Ayus, 2007).

Gráfico 1.3 Comportamiento de Electrolitos post-diálisis, que se le realizan a los pacientes diabéticos dializados, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

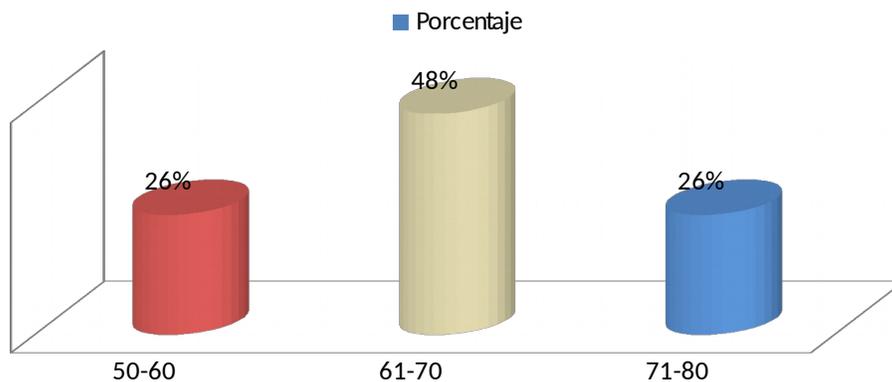


Fuente: Tabla 1.3

La grafica nos refleja una disminución casi absoluta de los porcentajes de los resultados patológicos de los pacientes y se observa que casi el 100% de los pacientes obtuvieron valores normales, esto nos ayuda a corroborar que las alteraciones de los electrolitos son menos recurrentes que las alteraciones de las demás pruebas de funcionamiento renal. La mayoría de estas alteraciones se deben al suministro de fármacos a los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica. La mejora de estos pacientes en sus resultados depende del correcto uso de los fármacos como son Gluconato Cálcico al 10%, Insulina y glucosa, resinas, Antiinflamatorios no esteroideos, diuréticos, más que el de la diálisis en sí misma. Por lo que se debe mantener un monitoreo constante de los electrolitos.

Gráfico 2. Edad de los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

## Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica



Fuente: Tabla 2

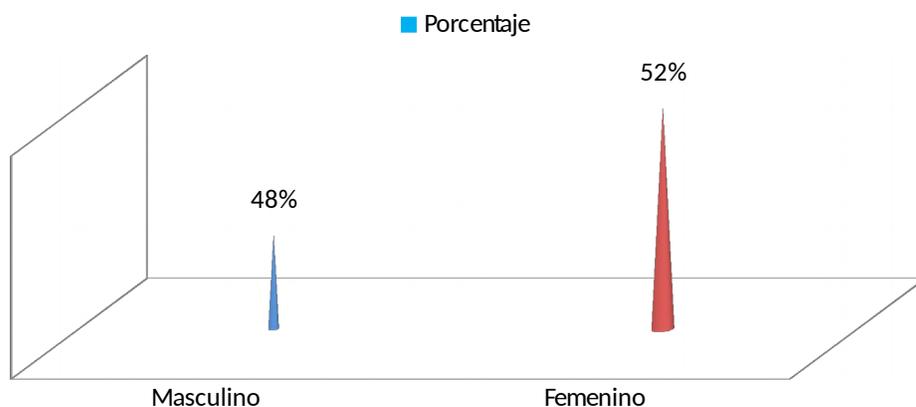
Según los resultados obtenidos mediante la ficha de recolección, la edad más afectada fue de 61 a 70 años con un 48% (24 pacientes), le seguían las edades de 50 a 60 años con un porcentaje de 26% (13 pacientes) del total de las personas y las edades de 71 a 80 con un 26% (13 pacientes).

Las edades de 61-70 años fueron las más afectadas esto se debe a una disminución del filtrado glomerular a partir de la quinta década de vida y se acentúa a partir de los 60 años, la disminución del filtrado glomerular asociada al envejecimiento tiene una relación histológica ya que la mayoría de los ancianos experimentan disminución de la masa renal (L. Hernando Avendaño, 2008). En un estudio descriptivo, prospectivo y transversal con el objetivo de determinar el comportamiento de la ERC en pacientes con DM tipo 2 en 4 consultorios del Médico de la Familia pertenecientes al Policlínico "Chiqui Gómez" de la ciudad de Santa Clara, provincia de Villa Clara, en Cuba, Donde la distribución de los pacientes estudiados por grupos etarios y sexo, en presencia o no de disfunción renal. Se constató que el grupo mayor de 60 años (6,52 %), fue predominante entre los pacientes con disfunción renal. (Rafael Cruz, Osvel Fuentes, 2011)

Se realizó un estudio descriptivo y transversal de insuficiencia renal crónica en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, en 60 pacientes de 15 años y más, diagnosticados como tales hasta el 31 de diciembre del 2005 en el Policlínico "30 de Noviembre" de Santiago de Cuba y que asistían al Centro de Atención al Diabético en el momento de la investigación.

En donde la relación con la edad, existió una mayor incidencia en las personas entre 55 y 64 años, con 22 (36,7 %), seguidas del grupo de 45-54, que tuvo 18 (30,0 %). (Hospital General Docente “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”, MEDISAN 2009). Los hallazgos de estas investigaciones, conforme a las edades propuestas en nuestro estudio tienen una gran similitud en cuanto al rango afectado.

Gráfico 2.1 Sexo de los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

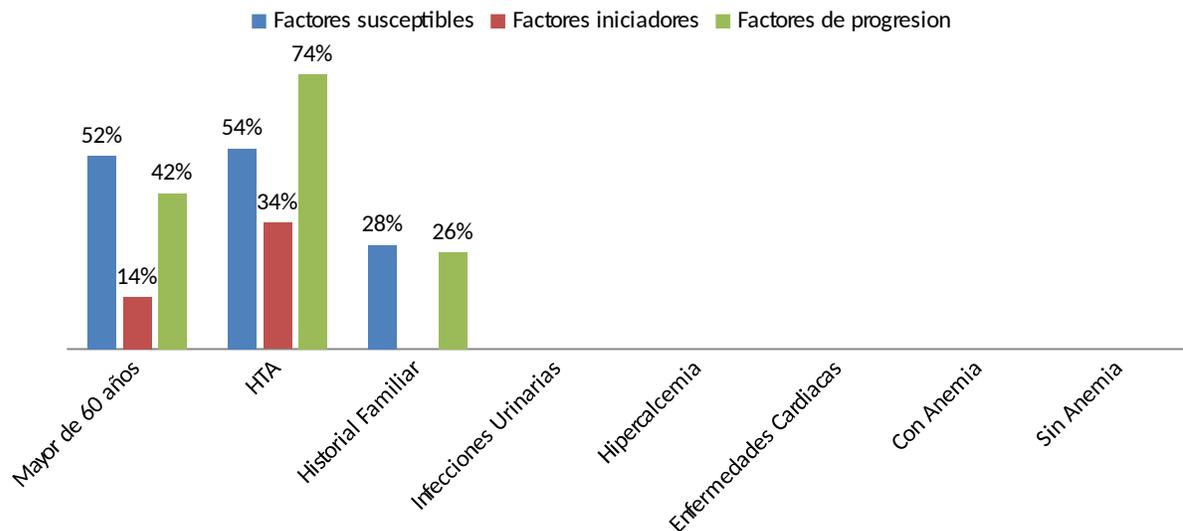


Fuente: Tabla 2.1

En la gráfica las mujeres representaron un 52% (26 pacientes) del total de personas atendidas, mientras que los varones representaron 48% (24 pacientes), aunque la IRC puede afectar a ambos sexos. Pero sobre todo al masculino por su alimentación, el consumo de bebidas alcohólicas y de tabaco. Rafael Cruz, Osvel Fuentes, 2011 realizó un estudio del comportamiento del ERC en pacientes con DMT2. Donde la distribución de los pacientes estudiados por grupos etarios y sexo, en presencia o no de disfunción renal. Se constató que el sexo femenino (13,04 %) y el grupo mayor de 60 años (6,52 %), fueron predominantes entre los pacientes con disfunción renal. Este resultado contrasta con nuestro estudio.

Grafico 3 Factores de riesgo para la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

## Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica



Fuente: Tabla 3

En este gráfico podemos observar un mayor porcentaje en los factores susceptibles, como la [hipertensión arterial](#) con un 54% (27 pacientes), que es también una causa de IRC, esta enfermedad representan el 75% de los casos de IRC a nivel mundial también es un factor importante en la aparición de problemas renales, en las personas con diabetes. Se puede decir que estos resultados encontrados en los factores susceptible son similares a los encontrados por Escalona y colaboradores (2009), realizaron un estudio sobre las causas de insuficiencia renal crónica en los pacientes del servicio de Nefrología del Hospital Israel Ranuares de San Juan de Moros, concluyendo que la patología de mayor incidencia fue la hipertensión arterial en los grupos etéreos de 35 a 50 años y con una frecuencia igual en ambos sexos. De la muestra en estudio 70 % presentaron factores de riesgo predisponentes para padecer de insuficiencia renal crónica que pueden modificarse mediante programas de prevención. Tenemos a los pacientes mayores de 60 años con un 52% (26 pacientes) la edad juega un papel importante en esta patología ya que es un trastorno frecuente en la tercera edad y su alta incidencia en personas que pasan los 55 años debido a los cambios histológicos funcionales del riñón senil. (Neugarten J, 2000).

El historial familiar con 28% (14 pacientes), de haber padecido IRC. Se contrasto que en el estudio dicho anteriormente los datos con respecto a los antecedentes patológicos

familiares de estos pacientes, pudo observarse que la diabetes mellitus fue la de mayor frecuencia, pues 43 pacientes (72%) tenían, al menos, un familiar de primer orden con Diabetes mellitus tipo II y solo 17 tenían parientes cercanos con IRC, lo cual, aunque la cifra es menor, resulta alarmante, pues representó 28% del total. Así mismo que el porcentaje reflejado en la gráfica de nuestro estudio son semejantes a los obtenidos por el Dr. Zayas Alfonso, 2009, MEDISAN.

En los factores iniciadores tenemos la hipercalcemia con un 34% (17 pacientes). El Calcio intracelular puede alterar la respuesta a la ADH ó bien a una alteración estructural renal con modificación en la acumulación de soluto en el intersticio medular, pudiéndose producir Insuficiencia Renal Crónica por nefritis intersticial, ó nefropatía obstructiva por nefrolitiasis. Infecciones urinarias con 14% (7 pacientes). Debió a obstrucciones de las vías urinarias causadas por las infecciones urinarias que se presentan con más frecuencia ya pasado los 60 años pueden provocar uropatía obstructiva que, cuando alcanza grados importantes, se produce un reflujo intrarrenal a los túbulos colectores que, conlleva la destrucción parenquimatosa con evolución progresiva hacia una nefropatía intersticial y, eventualmente, hacia una insuficiencia renal crónica.

En los factores de progresión encontramos los problemas cardiacos con un 42% (21 pacientes) constituyen la principal causa de muerte del paciente con IRC un amplio espectro de condiciones como la sobrecarga de volumen, la sobrecarga de presión, arritmias cardiacas por trastornos electrolíticos, parecen contribuir al daño cardíaco. Se observa un porcentaje alto de anemia que es el 74% sobre el 26% de los pacientes que no la presentan, estos datos se relacionan con un estudio de Prevalencia de anemia en pacientes con insuficiencia renal crónica donde. Apareció el hematocrito inferior al 30% y el 59% recibía tratamiento con EPO. (Kausz AT, Obrador GT, 2000). Aproximadamente una cuarta parte de los pacientes con IRC en las primeras fases presentan anemia renal; la tasa de prevalencia aumenta hasta aproximadamente el 75% en la fase avanzada, cuando se hace necesaria la diálisis. La principal causa de anemia en pacientes con IRC es la incapacidad de los riñones afectados para secretar la cantidad suficiente de eritropoyetina.

## X. CONCLUSIONES

1. El comportamiento de las concentraciones de las pruebas de función renal en la pre diálisis peritoneal estaban fuera de los rangos normales como la creatinina con 84%, BUN 74%, urea 64% y en el Ionograma el potasio con 46%, de los pacientes en estudio fueron anormales en el pre diálisis.
2. En la pos diálisis peritoneal constatamos que las concentraciones de las pruebas de función renal se comportaron en un rango del 84 al 92% dentro de los valores de referencia de los pacientes en estudio.
3. El sexo femenino prepondero sobre el masculino, las edades con mayor porcentaje fueron de 61-70 años para ambos sexos.
4. Los principales factores predisponentes que presentaron los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, fueron hipertensión arterial (HTA) con 54%, mayores de 60 años con 52%, enfermedades cardiacas con un 42% y con anemia el 74%.

## **XI. RECOMENDACIONES**

A los pacientes:

- ❖ Seguir las orientaciones médicas mediante el chequeo continuo para evitar el progreso de enfermedades secundarias a la Diabetes mellitus tipo II como puede ser la Insuficiencia renal crónica.
- ❖ Tener un hábito de vida saludable conforme al estado de la enfermedad, para prolongar la calidad de vida.

Al personal médico:

- ❖ Elaborar un mejor sistema de registro al momento de ordenar las pruebas antes y después de la diálisis, para su posterior archivo.
- ❖ Proponer pruebas adicionales según las normativas del MINSA que ayuden a obtener un mejor estudio de los pacientes dializados.
- ❖ Continuar investigando en caso en caso de los pacientes que no responden al protocolo de la diálisis en general, si no tratar de personalizar en base al monitoreo de las pruebas de función renal.
- ❖ Seguir investigando sobre la diálisis peritoneal y la efectividad en los pacientes.

## **XII. BIBLIOGRÁFIAS**

1. American Diabetes Association, 2014. Standards of medical care in diabetes.
2. Ayus, 2007, Agua y Equilibrio Acido-Base.

3. Bricker NS, Morrin PAF and Kime SW Jr. Am J Med 1960. The pathologic physiology of chronic Bright's disease.
4. Ceballos M, López-Revuelta K, Saracho R. Nefrología 2005. Informe de diálisis y trasplante correspondiente al año 2002 de la Sociedad Española de Nefrología y Registros Autonómicos.
5. Charles R, 1967. Clínica de los trastornos hidroelectrolíticos.
6. cloro-en-la-sangre-5936-mvi51p.pdf.
7. Domínguez, J., Montoya Pérez, C., & Jansá, J. 2003. Análisis de prevalencia y determinantes de la insuficiencia renal crónica de la costa del Océano Pacífico: Sur fr México, Guatemala, El Salvador y Honduras: Agencia Municipal de Salud Pública, Barcelona, Catalunya.
8. Dra. Elba Silva, Pablo Cuadra, 2006. Managua julio, factores asociados a la IRC en comunidades del municipio de villa del Carmen.
9. Dra. Margarita Zárate Herreman, Septiembre, 2012. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la DMT2 Pdf.
10. Dr. Jesús Marín, el MINSA, 2002. Comunicación personal.
11. García-Trabanino R, Aguilar R, Reyes S et al. Pan Am J Public Health 2002. Nefropatía terminal en pacientes de un hospital de referencia en El Salvador [Terminal nephropathology in patients in a reference hospital in El Salvador]. Revista Panamericana de Salud Pública.
12. Guía del manejo de hiperglucemia en DM tipo 2, 2008, algoritmo de consenso de ADA y EASD.
13. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2, julio 2008. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 1.ª. Pdf.

14. Hospital General Docente “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”, MEDINSA 2009. Insuficiencia renal crónica en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 en un área de salud.
15. Hossain P, Kowar B, El Nahas M. N Engl J Med 2007. Obesity and diabetes in the developing world. A growing challenge.
16. Jacobo Díaz Portillo, 2006, Aspectos Básicas de la Bioquímica
17. J. Ortuño Mirete, 2009, fisiopatología de la IRC.
18. Juan García San Miguel, 1967, fisiología y anatomía.
19. Julio Muñoz, 1994. Fisiología: Células, órganos y sistemas.
20. Kasahara T, et al. 2001. Prognosis of acute poststreptococcal glomerulonephritis {APSGN} is excellent in children, when adequately diagnosed.
21. Kausz AT, Obrador GT, Arora P, Ruthazer R, et al. 2000, Late initiation of dialysis among women and ethnic minorities in the United States.
22. Lameire ; Atkins, 2005, Diabetes mellitus tipo 2.
23. Mendoza F. "Factores de riesgo de pie diabético. HEODRA, 2008" Tesis para optar al título de Especialista en Ortopedia y Traumatología. UNAN León, Nicaragua.
24. Marín Ruiz, J., & Berroterán, J. 2002. Insuficiencia renal crónica: Cuadro clínico y situación epidemiológica en Nicaragua. Managua: Ministerio de Salud Nicaragua.
25. Ministerio de salud, Managua, Mayo – 2009, “GUÍA PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES RENALES EN NIÑOS”, Normativa – 025
26. Ministerio de salud, 2010. Guía clínica prevención enfermedad renal crónica. Santiago: Minsal.
27. MINSA. 2008, Política Nacional de Salud.

28. MINSA. Reportes Anuales 2000-2010 (Ene- Dic). Marzo '11, División General de Planificación y Desarrollo. Dirección de Sistema de Información- Defunciones del país.
29. Moeller S, Gioberge S, Brown G. ESRD patients in 2002: global overview of patients, treatment modalities and development trends. *Nephrol Dial Transplant*.
30. Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, Ferrannini E, Holmann RR, Sherwin R et al. 2008, Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy.
31. NEFROLOGÍA. 2004, Volumen 24. Suplemento N° 6, PDF.
32. O'Donnell, J., Tobey, M., Weiner, D., Stevens, L., Johnson, S., Stringham, P., Cohen, B., Brooks, D. 2010. Prevalence of and risk factors for chronic kidney disease in rural Nicaragua. *Nephrol Dial Transplant*. Advance Print.
33. OMS, 1999, Diabetes mellitus.
34. Rafael Cruz, Osvel Fuentes, 2011, revista cubana de medicina “nefropatía diabética en pacientes diabéticos tipo II”
35. Sakurai S, Yonekura H, Yamamoto Y, Watanabe T, Tanaka N, Li H et al. 2003. The AGE-RAGE system and diabetic nephropathy.
36. Sanoff, S., Callejas, L., Alonso, C., Hu, Y., Colindres, R., Chin, H., Morgan, D., Hogan, S. 2010. Positive association of renal insufficiency with agriculture employment and unrelated alcohol consumption in Nicaragua. *Renal Failure*.
37. Shaw JS, Wilmot RL, Kilpatrick ES. *Diabet Med* 2007. Establishing pragmatic estimated GFR thresholds to guide metformin prescribing.
38. Tong Z, Yang Z, Patel S et al. *Proc Natl Acad Sci USA* 2008. Promoter polymorphism of the erythropoietin gene in severe diabetic eye and kidney complications.

39. The Diabetes Control and Complications (DCCT) Research Group. *Kidney Int.* 1995. Effect of intensive therapy on the development and progression of diabetic nephropathy in the Diabetes Control and Complications Trial.
40. Torres; Sanoff; O'Donnell, 2011, Prevalencia de insuficiencia renal crónica.
41. German cutz, 2004. Universidad de Illinois, Pdf.
42. Universidad Doctor Andrés Bello Prevalencia, primera edición 2010, factores y agentes de riesgo de la enfermedad renal crónica en cuatro localidades de El Salvador; investigador José Roberto Hernández Rauda, Pdf.
43. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, Dr. Malaquías López Cervantes, 02\_feb\_2k9. Pdf.
44. Campbell-Walsh, 2008. Urología.

**Referencias electrónicas:**

45. <http://www.clinicadam.com/salud/5/003477.html>
46. <http://es.slideshare.net/drojitos/dialisis>
47. [http://lifeoptions.org/kidneyinfo/sp\\_labvalues.php](http://lifeoptions.org/kidneyinfo/sp_labvalues.php)
48. [www.onmeda.es/exploracion\\_tratamiento/electrolitos-sodio-\(na%2B\)-4447-2.html](http://www.onmeda.es/exploracion_tratamiento/electrolitos-sodio-(na%2B)-4447-2.html)

49. [http://www.lablasamericas.com./examen/proteinas\\_en\\_orina\\_de\\_24\\_horas](http://www.lablasamericas.com./examen/proteinas_en_orina_de_24_horas)
50. [www.tuotromedico.com/temas/urea\\_en\\_sangre.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/urea_en_sangre.htm)

# Anexos

**Anexos 1**

**Tablas de los resultados**

Tabla 1

Comportamiento de pruebas de funcionamiento renal pre-diálisis, que se le realizaron a los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

<b>Pruebas diagnósticas</b>	Patológico	Porcentaje	Normal	Porcentaje	Total de casos	Porcentaje
<b>Creatinina</b>	42	84%	8	16%	50	100%
<b>BUN</b>	37	74%	13	26%	50	100%
<b>Urea</b>	32	64%	18	36%	50	100%

**Fuente: Expedientes Clínicos**

Tabla 1.1

Comportamiento de pruebas de funcionamiento renal post-diálisis, que se les realizaron a los pacientes diabéticos dializados, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

<b>Pruebas</b>	Normal	Porcentaje	Patológico	Porcentaje	Total de casos	Porcentaje
<b>Creatinina</b>	46	92%	4	8%	50	100%
<b>BUN</b>	44	88%	6	12%	50	100%
<b>Urea</b>	42	84%	8	16%	50	100%

**Fuente: Expedientes Clínicos**

Tabla 1.2

Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica

Comportamiento de Electrolitos pre-diálisis, que se le realizan a los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

<b>Pruebas</b>	Patológico	Porcentaje	Normal	Porcentaje	Total de casos	porcentaje
<b>K</b>	23	46%	27	54%	50	100%
<b>Na</b>	14	28%	36	72%	50	100%
<b>Cl</b>	11	22%	39	78%	50	100%
<b>Ca</b>	17	34%	33	66%	50	100%
<b>Fuente: Expedientes Clínicos</b>						

Tabla 1.3

Comportamiento de Electrolitos post-diálisis, que se le realizan a los pacientes diabéticos dializados, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

<b>Pruebas</b>	Patológico	Porcentaje	Normal	Porcentaje	Total de casos	Porcentaje
<b>K</b>	6	12%	44	88%	50	100%
<b>Na</b>	2	4%	48	96%	50	100%
<b>Cl</b>	3	6%	47	94%	50	100%
<b>Ca</b>	2	4%	48	96%	50	100%
<b>Fuente: Expedientes Clínicos</b>						

Tabla 2.

Comportamiento de las pruebas de función renal en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica

Edad de los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

Edad (años)	frecuencia	porcentaje
50-60	13	26%
61-70	24	48%
71-80	13	26%
<b>Total</b>	50	100%
<b>fFuente: expedientes clínicos</b>		

Tabla 2.1

Sexo de los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Enero 2013 – Junio 2014.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	24	48%
Femenino	26	52%
<b>Total</b>	50	100%
<b>Fuente: Expedientes clínicos</b>		

Tabla 3.

Factores de riesgo para la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica, que asistieron al Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca,

Managua,  
– Junio

Enero 2013  
2014.

Factores susceptibles	Numero	Porcentaje
Edad mayor de 60 años	26	52%
HTA	27	54%
Historial familiar	14	28%
Factores iniciadores	Numero	Porcentaje
Hipercalcemia	17	34%
Infecciones urinarias	7	14%
Factores de progresión	Numero	Porcentaje
Enfermedades cardiacas	21	42%
Con anemia	37	74%
sin anemia	13	26%
<b>Fuente: Expedientes Clínicos</b>		

Elab



**ANEXOS 2**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD

“LUIS FELIPE MONCADA”

UNAN-MANAGUA

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

Ficha de recolección de datos

La siguiente ficha tiene como objetivo recopilar la información sobre los pacientes diabéticos dializados con insuficiencia renal crónica que asisten al Hospital escuela Antonio Lenin Fonseca en el periodo de Enero 2013 - Junio 2014.

I. Datos generales:

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: F  M  Edad: \_\_\_\_ años

II. Factores de riesgo para la enfermedad renal crónica:

Factores de susceptibilidad:

Edad mayor de 60 años: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_ Hipertensión arterial: sí \_\_\_\_ no \_\_\_\_

Historia familiar: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_

Factores iniciadores:

Hipercalcemia: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_ Infecciones urinarias: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_

Factores de progresión:

Enfermedades cardíacas: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_

Anemia: con anemia: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_

III. Exámenes de función renal e Ionograma

Exámenes	Resultado pre-diálisis	Resultados post-diálisis
creatinina		
BUN		
Urea		
K		
Na		
Cl		
Ca		

Anexos 3

Figura 1. Los riñones tienen de 10 a 12 cm de largo, 5 a 6 cm de ancho y de 3 a 4 cm de espesor (más o menos el tamaño de un puño cerrado) Se encuentran en la región retroperitoneal. Cada uno pesa unos 150 gramos.

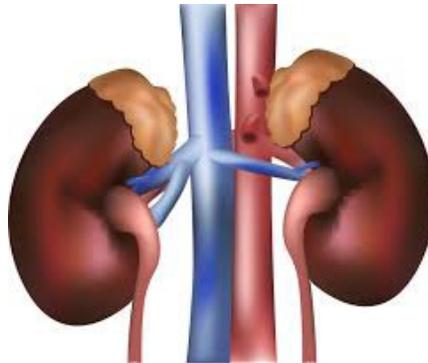
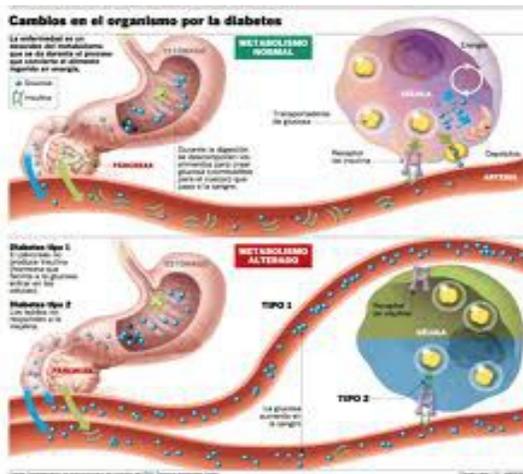


Figura 2. Fisiopatología de la Diabetes mellitus tipo II



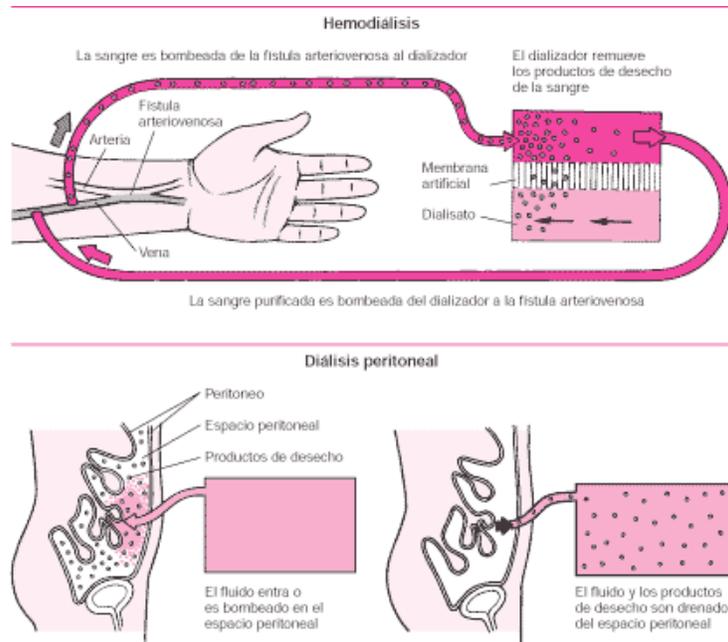
Anexos 4

Figura 3. Tipos de diálisis

Diálisis peritoneal ambulatoria continua.



Hemodiálisis y diálisis peritoneal



**Anexos 5**

Figura 4. Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca



Figura 5. Archivo clinico del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca.



### Anexos 6

<b>Factores de riesgo para la enfermedad renal crónica</b>		
Factores de susceptibilidad	Factores que aumentan el riesgo de desarrollar enfermedad renal Crónica	-Edad mayor de 60 años Historia familiar -Masa renal disminuida -Bajo peso al nacer -Raza afroamericana -Diabetes* -Hipertensión arterial*
Factores iniciadores	Factores implicados en el inicio del daño renal	-Enfermedades autoinmunes - Infecciones urinarias - Fármacos nefrotóxicos - Diabetes* - Hipertensión arterial*
Factores de progresión	Factores que determinan la progresión de la enfermedad renal	- Proteinuria persistente - HTA mal controlada* -Diabetes con mal control* - Tabaco*, Dislipemia* - Anemia -Enfermedad cardiovascular asociada
<i>Modificada de Levey y cols.25</i>		
<i>*Factores de riesgo cardiovasculares “potencialmente” modificables.</i>		

(NEFROLOGÍA. Volumen 24. Suplemento N° 6, 2004. PDF)

### Anexos 7

#### GLOSARIO

**Anorexia:** Trastorno de la conducta alimentaria y que supone una pérdida de peso provocada por el propio enfermo y lleva a un estado de inanición.

**Anemia:** Se define como una concentración baja de hemoglobina en sangre, no es una enfermedad sino un signo que puede estar originado por múltiples causas.

**Adipocitos:** Es un tipo celular derivados de fibroblastos cuya principal función es almacenar lípido en concreto colesterol y triglicéridos, como reserva energética.

**Coagulación:** Se denomina al proceso por el cual la sangre pierde su liquidez tornándose similar a un gel en primera instancia y luego solida sin experimentar un verdadero cambio de estado.

**Dislipidemia:** Son una serie de condiciones patológicas cuyo elemento común es la alteración del metabolismo de los lípidos, con su consecuente alteración de la concentración de lípidos y lipoproteínas en sangre.

**Deshidratación:** Es la alteración de agua y sales minerales en un cuerpo. Puede producirse en una situación de calor (cuando hay mucha humedad), ejercicio intenso, falta de bebida; también ocurre en aquellas enfermedades donde esta alterado el balance hidroelectrolítico.

**Excreción:** Proceso fisiológico que le permite al organismo eliminar sustancias de desecho y toxicas para el cuerpo, manteniendo así en equilibrio la composición de la sangre y otros fluidos corporales.

**Electrolitos:** son minerales presentes en la sangre y otros líquidos corporales que llevan una carga eléctrica. Afectan la cantidad de agua en el cuerpo, la acides en la sangre, la actividad muscular y otros procesos importantes.

**Eritropoyetina:** es una hormona glicoproteica que estimula la formación de eritrocitos y es el principal agente de la eritropoyesis natural

**Etiología:** en el campo de la medicina, se refiere principalmente al estudio de las causas de las enfermedades

**Fisiopatología:** estudio de los procesos patológicos, físicos y químicos, que tienen lugar en los organismos vivos durante la realización de sus funciones vitales. Estudias los mecanismos de producción de las enfermedades en relación a los niveles máximos molecular, subcelular, celular, tisular, orgánico y sistemático o funcional

**Fármacos:** son moléculas bioactivas, que en virtud de su estructura y configuración química, pueden interactuar con macromoléculas proteicas, generalmente, denominadas receptores localizadas en la membrana, citoplasma o núcleo de una célula, dando lugar a una acción y un efecto evidenciable

**Glucosa:** es un monosacárido con fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$ . Es una hexosa, es decir, contiene seis átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo, está en el extremo de la molécula. Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y la miel

**Glucagón:** es una hormona peptídica de 29 aminoácidos que actúa en el metabolismo del glucógeno. Esta hormona es sintetizada por las células alfa del páncreas, en lugares denominados islotes de Langerhans

**Homeostasis:** es una propiedad de los organismos vivos que consiste en su mantener una condición interna estable compensando los cambios en su entorno, mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior (metabolismo)

**Hipoplasia:** es el nombre que recibe el desarrollo incompleto o detenido de un órgano o parte de este. La hipoplasia es similar a la Aplasia pero menos grave

**Insulina:** es una hormona polipeptídica, formada por 51 aminoácidos, producida y secretada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas. La insulina interviene en el aprovechamiento metabólico de los nutrientes, sobre todo con el anabolismo de los glúcidos

**Nicturia:** corresponde al aumento de la frecuencia en la micción nocturna de la orina, forma tal que se vuelve más frecuente ir de noche que de día.

**Músculo:** es un tejido blando que se encuentra en la mayoría de los animales. Generan movimiento al contraerse o extendiéndose al relajarse. En el cuerpo humano (y en todos los vertebrados) los músculos están unidos al esqueleto por medio de los tendones, siendo así los responsables de la ejecución del movimiento corporal.

**Membrana celular:** es una bicapa lipídica que delimita todas las células. Es una estructura formada por dos láminas de fosfolípidos, glicolípidos y proteínas que rodea, limita la forma y contribuye a mantener el equilibrio entre el interior (medio intracelular) y el exterior (medio extracelular) de las células. Regula la entrada y salida de muchas sustancias entre el citoplasma y el medio extracelular.

**Nefronas:** es una unidad estructural y funcional básica del riñón, responsable de la purificación de la sangre. Su principal función es filtrar la sangre para regular el agua y las sustancias solubles, reabsorbiendo lo que es necesario y excretando el resto como orina. Está situada principalmente en la corteza renal.

**Nervios:** son manojos de prolongaciones nerviosas de sustancia blanca, en forma de cordones que hacen comunicar los centros nerviosos con todos los órganos del cuerpo. Forman parte del sistema nervioso periférico. Los nervios aferentes transportan señales sensoriales al cerebro, por ejemplo de la piel u otros órganos, mientras que los nervios eferentes conducen señales estimulantes *desde* el cerebro hacia los músculos y glándulas.

**Orina:** es un líquido acuoso transparente y amarillento, de olor característico (sui géneris), secretado por los riñones y eliminado al exterior por el aparato urinario. La orina puede servir para determinar la presencia de algunas enfermedades.

**Patología:** De forma más específica, esta disciplina se encarga del estudio de los cambios estructurales bioquímicos y funcionales que subyacen a la enfermedad en células, tejidos y órganos.