



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 94
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
DELEGACION NORTE DEL DISTRITO FEDERAL

TESIS DE TITULACION

“IDENTIFICACION DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA OCULTA A TRAVEZ DE LA FORMULA DE COCKCROFT-GAULT Y MDRD EN UNA UMF DEL IMSS”

Para obtener el título de:

ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

P R E S E N T A:

Dr. ELTON SERGUEI RAMIREZ RAMIREZ

Matricula: 98360886

Médico Residente del Curso de Especialización en Medicina Familiar

Unidad de Medicina Familiar No. 94

Camino San Juan de Aragón no 235 Casas Alemán. CP 07580 GAM

Teléfono: 57672799 Ext. 226

Email: doctor77x@yahoo.com.mx

DIRECTOR DE TESIS:

DR. GUILLERMO ARROYO FREGOSO

Coord. Clínico de educación e investigación en salud UMF 94

COAUTOR DE TESIS:

DR. RODRIGO VILLASEÑOR HIDALGO

Médico familiar adscrito a UMF 94

Lugar donde se realizará el estudio: Unidad de Medicina Familiar No. 94 Camino San Juan de Aragón No 235 Casas Alemán. CP 07580 GAM

FECHA DE EXAMEN PROFESIONAL: MEXICO DF, FEBRERO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIONES

Tesis respaldada por el protocolo de investigación con número de registro R-2012-3515-14 emitido por el comité local de investigación No 3515 con sede en UMF No 94 del IMSS

Dr. Víctor Manuel Aguilar

Coordinador Delegacional de Educación en Salud

Dr. Humberto Pedraza Méndez

Coordinador Delegacional de Educación en Salud

Dr. Alejandro Hernández Flores

Director UMF No 94

Dr. Guillermo Arroyo Fregoso

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud UMF no 94

Dra. Esther Azcárate García

Profesor Titular de Curso de Especialización de Medicina Familiar

DEDICATORIAS:

A mi Madre:

Licenciada Tania Beatriz Ramirez Ramirez con carrera universitaria en economía, Postgrado en relaciones internacionales, Licenciada en Derecho y múltiples maestrías y diplomados que me guio a lo largo de estos años, por cuidar de mi hermana y de mi con amor filial, incluirme en sus oraciones y ser un ejemplo a seguir siempre está en mi pensamiento.

A mi Padre:

Ingeniero Víctor Absalón Ramirez Cueva que con la disciplina que me inculco el cariño que me brindo me enseñó a seguir siempre mis sueños, nunca abandonar, tener un pensamiento positivo, estuvo ahí en los momentos más difíciles de mi vida para darme la mano.

A mi hermana:

La ahora estudiante de medicina Leslie Eltinha Ramirez Ramirez que caminamos juntos por caminos duros y siempre nos apoyamos además de la ternura y comprensión con que me trato a pesar de estar en momentos adversos, es la mejor hermana, siempre está en mi pensamiento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios que siempre está a mi lado y es una guía en el ejercer de mi profesión

A mis padres Víctor y Tania y a mi hermana Leslie a quienes agradezco su amor, compañía y apoyo a lo largo de mi vida.

A Lucina Animas por ser mi amiga, compañera y confidente ya que hemos caminado juntos durante tantos años.

A Keefrén Animas por ser la luz de mi vida y todos los días me impulsa a seguir adelante.

A mi asesores de tesis el Dr. Guillermo Arroyo, Dra. Esther Azcarate, Dr. Rodrigo Villaseñor por creer en mí y en este proyecto.

A mis maestros y Amigos especialmente a los Drs Guillermo Arroyo, Esther Azcarate, Patricia Ocampo, Lidia Bautista, Raúl Arrieta, José Luis Xancopinca, Edgar Mundo Vivar, Georgina Aldeco, Héctor Ramirez, Ricardo Shibata, Arturo Bernal, Alejandro Soto y compañeros residentes de la UMF 94 , HGZ 29, Gineco de Tlatelolco ahora HGZ 27.

A la Facultad de medicina de la UNAM y a la división de estudios de postgrado por respaldarme en mi formación como especialista; "Por mi raza hablara mi espíritu".

A la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco por ser mi alma mater y haberme dado las bases para iniciar el curso de esta especialidad; "Casa Abierta al tiempo".

“IDENTIFICACION DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA OCULTA A TRAVEZ DE LA FORMULA DE COCKCROFT-GAULT Y MDRD EN UNA UMF DEL IMSS”

*Dr. Guillermo Arroyo Fregoso **Dr. Rodrigo Villaseñor Hidalgo

***Dr. Elton Serguei Ramírez Ramírez

Introducción: La enfermedad renal crónica es un problema de gran trascendencia a nivel mundial ya que todas las patologías crónico-degenerativas terminan en estadios de esta, la fase final de esta subsidiaria de diálisis o trasplante renal ha tenido una incidencia y prevalencia creciente en las ultimas 2 décadas.

De ahí la importancia de realizar una identificación precoz a través de la utilización de fórmulas predictivas que estiman la función renal como la de Cockcroft-Gault y MDRD a la población con riesgo como los diabéticos e hipertensos.

Objetivo: Identificar enfermedad renal crónica a través de la fórmula de Cockcroft-Gault y MDRD (Modification of Diet en Renal Disease) en pacientes diabéticos e hipertensos en una UMF del IMSS.

Materiales y métodos: un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo y analítico, en pacientes derechohabientes de la UMF 94 del IMSS diabéticos e hipertensos diagnosticados, que no tengan el diagnostico de enfermedad renal crónica mediante muestreo mediante población finita sin reemplazo, se tomara del expediente clínico datos analíticos para posteriormente utilizar la formula de Cockcroft-Gault y MDRD para estimar la función renal, y se realizara análisis con estadística descriptiva.

Resultados: la muestra se conformo con un total de 101 pacientes en su mayor parte del género femenino los cuales se detecto a través de CG un 16.8% y a través de MDRD un 9.9% con FG de menos de 60 ml/mn.

Conclusiones: las formulas de medición de la tasa de filtrado glomerular indirectas son útiles, baratas, rápidas y sencillas como una forma de cribado.

Palabras clave: enfermedad renal crónica, Formula Cockcroft-Gault, MDRD.

*Coord. Clínico De Educación e Investigación en Salud UMF 94. Director de tesis.

**Medico Familiar. Coautor de Tesis.

***Residente de tercer año del Curso de Especialización en Medicina Familiar.

INDICE

Introducción	7
Marco teórico conceptual	8
Antecedentes científicos	25
Planteamiento del problema	28
Justificación	28
Pregunta de investigación	31
Objetivos de estudio	31
Hipótesis de trabajo	31
Identificación de variables de estudio	32
Universo de trabajo	32
Calculo de tamaño de la muestra	33
Criterios de selección de la muestra	34
Procedimiento para integrar la muestra	34
Procedimiento para recolección de la información	35
Descripción general del estudio	35
Programa de trabajo	36
Análisis estadístico de la información	36
Factibilidad y aspectos éticos	37
Recursos humanos, físicos y financieros	37
Resultados	38
Análisis de resultados	42
Conclusiones	43
Sugerencias	43
Bibliografía	44
Anexos	47

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica es reconocida actualmente como un problema de salud pública mundial por el carácter frecuente que se presenta y proveniente de una población mayor, aun sin diagnosticar, por las complicaciones y costos que estas conllevan, principalmente en el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) esto es motivo de estudio en sus fases previas a diálisis aunado a que es una patología subdiagnosticada y de motivo de referencia tardía a los servicios de terapia sustitutiva.

Se estima que a nivel mundial existen dos millones de personas con diagnóstico de enfermedad renal terminal.

La diabetes mellitus y la hipertensión arterial son las patologías que mayormente van a llevar a la enfermedad renal crónica, que por sus características de enfermedades crónico-degenerativas se van a encontrar en países desarrollados y subdesarrollados, es una patología multifactorial pero que una vez que se presenta no puede ser detenida, lo que sí se puede es retardar esta a través de una prevención que se lograra con un diagnóstico oportuno ya que la sintomatología de esta se va a presentar hasta que el paciente tenga tasa de filtración glomerular inferiores a 25 ml/min o se encuentre en etapa terminal (15ml/min) según clasificación de la US NKF-KDOQI (National Kidney Foundation-Kidney Disease Outcome Quality Initiative).

La concentración de creatinina sérica es la medida que habitualmente se utilizaba para evaluar la función renal, actualmente en desuso ya esta va a ser afectada por distintas fuentes de variabilidad, múltiples interferencias analíticas e importantes problemas de estandarización, por ello la utilización de ecuaciones en que intervienen variables como creatinina sérica, edad ,peso, talla y en algunas hasta etnias son más exactas y precisas como La fórmula de Cockcroft-Gault y la formula MDRD (Modification of Diet en Renal Disease) que son instrumentos que nos va a dar una estimación de la tasa de filtrado glomerular más cercanas a la realidad.

Un gran porcentaje de estas enfermedades crónicas degenerativas, anomalías de nacimiento y algunas otras patologías aguda que dejan secuelas, nos van a llevar a la enfermedad renal crónica, con las complicaciones que esto conlleva desde las

complicaciones infecciosas pasando por las complicaciones de disfunciones de catéter, reintervenciones quirúrgicas, hasta el trasplante de riñón y el desgaste en insumos económicos, en tiempo y disminución de la calidad de vida; otro gran porcentaje va a aumentar su riesgo de muerte por el incremento del riesgo cardiovascular que va de la mano con la pérdida de la función renal.

Por estas causas la enfermedad renal crónica se transforma en un problema de salud pública por lo que es importante realizar un tamizaje y detectar de manera sistemática factores de riesgo para enfermedad renal crónica y través de la aplicación de formulas de cálculo de tasa de filtración glomerular podemos hacer un cribado; dos de ellas la formula Cockcroft-Gault y la formula MDRD según las guías de práctica clínica que son recomendaciones internacionales, son las más importantes para el reconocimiento de la patología en cuestión.

MARCO TEORICO CONCEPTUAL.

Enfermedad renal crónica se define como la disminución de la función renal, expresada por una tasa de filtración glomerular menor de 60 ml/min/1.73m y/o la presencia de daño renal, (alteraciones histológicas, albumina-proteinuria, alteraciones del sedimento urinario o alteraciones en pruebas de imagen) de forma persistente durante al menos 3 meses ⁽¹⁾.

En este punto es importante mencionar que a pesar que se requieren 3 meses para realizarse el diagnostico, ciertas entidades nosológicas pueden causar insuficiencia renal aguda con la rapidez de hasta una semana, como en las retenciones urinarias secundarias a litiasis renal o traumatismo renal dejando como secuela una enfermedad renal crónica; algunas otras se presentan de manera paulatina como la utilización de analgésicos antiinflamatorios de tipo no esteroideos, utilización de contrastes radiológicos o las enfermedades crónicas degenerativas siendo las más importantes la diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial.

Las características del síndrome de enfermedad renal crónica van a ser función renal reducida, debido a disminución en el número de nefronas, deterioro funcional a un ritmo determinado por la pérdida de nuevas nefronas funcionantes, presencia de situación estable en el curso de semanas o meses, pero con empeoramiento

progresivo a lo largo de meses o años hasta conducir finalmente a la uremia o enfermedad renal crónica terminal.

Esta disminución de la función renal por pérdida de la masa renal produce hipertrofia compensadora estructural y funcional de las nefronas produciendo hiperfiltración a nivel de cada nefrona remanente, estos mecanismos son una mala adaptación, dado que predisponen a la esclerosis glomerular por un aumento de la carga de los glomérulos poco afectados, lo cual conduce a su destrucción final.

Cuando la enfermedad renal crónica se da por padecimientos crónico degenerativos como la diabetes mellitus o la hipertensión arterial esta va a iniciar con la pérdida gradual y progresiva de la capacidad renal de excretar desechos nitrogenados, de concentrar orina y de mantener la homeostasis del medio interno, causado por una lesión estructural renal irreversible presente durante un periodo largo de tiempo, habitualmente meses o años.

Esta reducción prolongada de la función renal, cualquiera que sea su causa, a medida que disminuye la función renal se desarrolla la enfermedad renal clínica, por retención de sustancias que normalmente son excretadas por los riñones y la respuesta compensadora lejos de ser benéfica resulta deletérea ya que esta hiperfunción resulta en daño a las nefronas remanentes.

Al ir disminuyendo la función renal vamos encontrar que la morbimortalidad cardiovascular aumenta siendo de las principales complicaciones de la enfermedad renal crónica.

Actualmente la comorbilidad cardiovascular en enfermedad renal crónica son la principal causa de muerte, la tasa de eventos aumentan en relación directa con la caída del índice de filtrado glomerular a partir de un valor estimado, dado entonces la muerte por cualquier causa, la de eventos cardiovasculares y la de hospitalización aumentan 15, 40, y 150 veces respectivamente⁽²⁾.

El riesgo de muerte por cualquier causa de acuerdo a el índice de filtrado glomerular basal, luego de un infarto de miocardio, se dispara en forma exponencial a partir de un índice de filtrado glomerular menor o igual a $60 \text{ ml/min/1,73m}^2\text{SC}$, alcanzando un valor medio de 10 veces, con un rango entre 6 y 14, esta información fue confirmada por el estudio poblacional noruego del condado de Nord Trondelag, donde más de

65000 individuos fueron seguidos durante 8 años. La mortalidad cardiovascular de esta población estuvo directamente asociada al grado de pérdida de función renal crónica, este estudio además confirma que el riesgo de mortalidad cardiovascular que tienen los pacientes con enfermedad renal crónica, es mucho más importante que la posibilidad de progresar hacia la necesidad de tratamiento sustitutivo por pérdida de la función renal. ⁽²⁾

Otra de las características de la enfermedad renal crónica es su carácter asintomático es decir que solo va a presentar sintomatología cuando se encuentre en estadios terminales cuando se encuentra la necesidad de tratamiento sustitutivo.

El cuadro clínico de la enfermedad renal crónica en su fase terminal se denomina uremia y puede ser recreado examinando los efectos de la pérdida de cada una de las funciones renales en forma individual y en la forma en que afectan a los principales sistemas orgánicos.

La uremia vamos a definirla como los signos y síntomas de falla renal avanzada dado por hipertensión secundario a volumen postcarga, hipocalcemia, tetania y anemia por deficiencia de eritropoyetina, dada por una larga acumulación de sustancias orgánicas, concentraciones de iones inorgánicos de los productos de la excreción renal, no especificándose el tiempo en que se llega a esta, ya que la progresión va de la mano con la pérdida de la función renal ⁽³⁾.

Dado entonces vamos a tener efectos sistémicos de la enfermedad renal crónica los cuales van a abarcar toda la economía ya que es una enfermedad sistémica de entre los más importantes van a ser:

El sistema hematopoyético va a ser afectado al perderse masa renal lo cual ocasiona que disminuya la producción de eritropoyetina, la falta de estímulo de eritropoyetina reduce la producción de eritrocitos, además las toxinas urémicas reducen la producción de eritrocitos en forma directa y también acortan la vida de los mismos.

Las guías de práctica clínica de nefrología basadas en el estudio TREAT cambiaron los objetivos de tratamiento de pacientes con enfermedad renal crónica en el 2009 realizó las siguientes recomendaciones “en caso de pacientes diabéticos, utilizar AEE (agentes estimuladores de la eritropoyesis) siempre que la hemoglobina sea inferior a 10 g/dl con la finalidad de lograr un objetivo comprendido entre 10 y 11 g/dl y, en los

casos seleccionados, sin sobrepasar los 12 gr/dl. En los pacientes con historia previa de ictus no recomendamos tratar con AEE y de hacerlo (excepcionalmente por anemia sintomática) solo como recuperación cuando el nivel de hemoglobina sea de menos de 9,0 g/dl. En el caso de pacientes no diabéticos, una vez corregidos los parámetros férricos utilizar AEE siempre que la hemoglobina sea inferior a 11g/dl, con un objetivo entre 11 y 12 g/dl y sin sobrepasar los 13g/dl".⁽⁴⁾

La función plaquetaria está alterada debido a las toxinas urémicas, al tener un recuento plaquetario casi normal tenemos una plaquetas de mala calidad dada por afectación de factores de agregación y adhesión plaquetarios, esto puede contribuir a problemas hemorrágicos a distintos niveles, los que a su vez complican la anemia de la enfermedad renal crónica.

Generalmente la anemia de la enfermedad renal crónica es una anemia normocítica y normocromica, pero puede convertirse en hipocromica y microcítica si la pérdida de sangre es importante.

En el sistema cardiovascular la hipertensión es una complicación común de enfermedad renal crónica, aunque puede resultar de la excesiva producción de renina, la hipervolemia es el factor más importante en la mayoría de los pacientes, la presencia de hipertensión así como una incidencia de hipertrigliceridemia contribuyen a la aceleración de la aterosclerosis, la hipertrigliceridemia o hiperlipoproteinemia de tipo 4 es la consecuencia de la deficiente eliminación de triglicéridos de la circulación; la combinación de hipertensión, hipervolemia, anemia, e isquemia del miocardio produce, por lo común insuficiencia cardiaca congestiva.

Varios estudios en paciente con riesgo cardiovascular elevado han demostrado una relación entre la disminución de la función renal y la morbimortalidad global y de origen cardiovascular, visible desde reducciones solo ligeras es por eso que la disminución de la función renal por debajo de los 60 ml/min, la microalbuminuria se incluyan en factores de riesgo cardiovascular a la par de enfermedad coronaria, arteriopatía periférica, insuficiencia cardiaca o la enfermedad cerebrovascular.⁽⁵⁾

En el estudio PREVENCAT los pacientes con que se tuvo más dificultad para el control arterial son los pacientes obesos, sedentario, con diabetes y alguna

enfermedad vascular clínica asociada y se observó que a mayor edad del paciente aumentaba la dificultad en el control. ⁽⁶⁾

Además la pericarditis una forma de serosis es clásicamente un proceso fibrinoso que produce ruido de fricción pericardica intenso, la pericarditis puede ser dolorosa, en una pequeña proporción de pacientes puede provocar derrames severos, en grado suficiente como para ocasionar trombos.

En el sistema neurológico se va a observar tanto disfunción del sistema nervioso central con neuropatía periférica, se considera que esta dada por aumento de las toxinas urémicas y no a la pérdida de nutrientes esenciales, estas complicaciones responden a la diálisis enérgica.

En el sistema musculo esquelético cuando hablamos de osteodistrofia renal nos referimos a las anomalías óseas de la enfermedad renal crónica, estas anomalías son osteítis fibrosa generalizada como consecuencia de hiperparatiroidismo secundario, osteomalacia como resultado de la producción insuficiente de 1,25 dihidroxivitamina D₃; osteoesclerosis, sobre todo en el esqueleto axial de etiología inexplicable; retardo del crecimiento en parte como consecuencia del balance neto positivo del ion hidrogeno.

Al estudiar la evolución de los factores mencionados anteriormente, a lo largo de la enfermedad renal crónica, se observa que el primer cambio lo experimenta el calcitriol, el cual comienza a descender para filtración glomerular de <80 ml/min, llegando a descender por debajo del rango de la normalidad para filtraciones glomerulares de <30 ml/min, con respecto al fosforo se requieren valores de < 2.5 mg/dl para considerarse que están por debajo del rango normal. ⁽⁷⁾

Los niveles de hormona paratiroidea en sangre en relación con los de calcio y fosforo son considerador un buen marcador, en este momento el mejor que se dispone para diagnostico de enfermedad ósea subyacente, evitándose así la necesidad de recurrir a la biopsia ósea diagnostica en la mayoría de las situaciones. ⁽⁸⁾

Muchos síntomas articulares y periarticulares evolucionan junto con la enfermedad renal crónica. Las anomalías mejor definidas son la gota y la pseudogota (precipitación de cristales de pirofosfato de calcio). En pacientes con grado severo de retención de fosfatos puede ocurrir calcificación metastasica del tejido blando.

La calcificación de los tejidos blandos es una complicación frecuente en los pacientes con enfermedad renal crónica con osteodistrofia renal y en la mayoría de las ocasiones permanece silente, los depósitos cálcicos pueden encontrarse en forma de depósitos amorfos de calcio, magnesio y fosfatos en órganos viscerales o en forma de cristales de hidroxapatita en válvulas cardíacas, calcificaciones vasculares y periarticulares. ⁽⁹⁾

En el sistema endocrino la disfunción más importante aparte del hipertiroidismo secundario, es el desarrollo de la intolerancia a los carbohidratos consecuencia de un aumento de la concentración del glucagón plasmático, la sensibilidad periférica a la insulina aumenta con la diálisis y por lo tanto se cree que es el resultado de la retención de una toxina urémica esto hace que los pacientes con diabetes mellitus pueden necesitar menos insulina con el desarrollo de la enfermedad renal crónica, dado que también hay un deterioro de la degradación de la insulina en la combinación con la uremia, por lo que los pacientes con enfermedad renal crónica tienden a hacer hipoglucemias espontáneas.

Aun cuando en paciente con uremia se ha registrado niveles anormales de hormona de crecimiento, la hormona tiroidea y esteroides suprarrenales, no parece existir ninguna disfunción clínicamente importante de estos órganos en la enfermedad renal crónica.

En el sistema gastrointestinal son comunes las náuseas y los vómitos en la enfermedad renal crónica dado por la hipergastrinemia está de origen inexplicable. Las úlceras pépticas y la ulceración colónica (colitis urémica) pueden sangrar y contribuir a la anemia de la insuficiencia renal; también se han registrado pancreatitis con mayor frecuencia en pacientes con uremia.

En el sistema inmunológico está reducida la respuesta de hipersensibilidad retardada en pacientes con uremia, esta alteración de la inmunidad celular puede ser revertida en parte, mediante diálisis.

La deficiencia de hierro afecta la función leucocitaria, a través de la disfunción del sistema enzimático que contiene hierro (mieloperoxidasas), también se ha demostrado la afectación de la función humoral (células B) en el hombre y en ratas deficientes de hierro.

La inmunidad mediada por células (células T) también está afectada, con una disminución en la producción de células T circulantes y de cambios diferenciales en las subpoblaciones linfocitarias, en individuos con déficit nutricional de hierro hay disminución de la función linfocitaria (particularmente linfocitos T) y de la función neutrófila, disminución de las inmunoglobulinas séricas, la producción de anticuerpos en respuesta antígenos y el número y función de los linfocitos T y B por la desnutrición calórico-proteica⁽¹⁰⁾.

En los pulmones durante la uremia puede aparecer una forma de serositis en la pleura. La pleuritis urémica puede ser hemorrágica y se produce con pericarditis o sin ella. Se ha comunicado una forma de edema pulmonar denominado neumonitis urémica. Es muy difícil diferenciar lo que se ha descrito del edema pulmonar debido a sobrecarga de volumen o disfunción cardíaca o ambos.

La piel de pacientes con enfermedad renal crónica está hiperpigmentada. No se conocen los mecanismos que conducen a un aumento de la producción de melanina, además el prurito es una complicación molesta de la enfermedad renal ya que puede ser consecuencia en parte del depósito de cristales de urea en los folículos dérmicos y en parte del hiperparatiroidismo secundario.

Toda esta sintomatología de carácter y evolución silente solo se va a presentar cuando el paciente tiene niveles bajos de filtración glomerular esto es estadios 4 y 5 esto es cuando está cerca la necesidad de diálisis o hemodiálisis.

Es por eso el esfuerzo que se está haciendo en muchos países para realizar una detección oportuna a través de cribaje en primer nivel de atención y evitar las consecuencias antes mencionadas, siendo un problema de salud pública se tienen contemplados objetivos con los cuales se piensa disminuir la magnitud del problema.

Entre los objetivos para mejorar la salud renal tenemos varios parámetros dados a través de actividades de promoción, educación para la salud, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación con la idea de aumentar el grado de detección de la enfermedad renal crónica, disminuir la progresión de la enfermedad renal crónica y la morbimortalidad cardiovascular asociada, disminución de la iatrogenia secundaria a la utilización de fármacos contraindicados o utilizados a dosis inapropiadas al grado

de enfermedad renal y por ultimo reducir el coste sociosanitario relacionado con la enfermedad.⁽¹¹⁾

El diagnostico de la enfermedad renal crónica lo vamos a realizar a través de la determinación de la velocidad de filtrado glomerular y esta no puede ser medida directamente pero puede ser estimada por diversos métodos entre los cuales tenemos la utilización de marcadores de filtración los cuales pueden exógenos o endógenos.

Entre los exógenos tenemos a la inulina que es una sustancia ideal respecto a que se filtra libremente por el glomérulo y no es reabsorbida ni secretada en los túbulos; también algunos radioisótopos llamados radiofármacos como el Cr-EDTA, Tc-DTPA y I-Iotalamato que se comparan favorablemente con la inulina en la medición de la velocidad de filtrado glomerular, la forma en que actúan es, se aplican vía endovenosa y se mide su velocidad de desaparición por eliminación renal en una unidad de tiempo⁽¹²⁾.

Entre los endógenos tenemos a la medición de la creatinina sérica la cual se acerca mucho al ideal y ha tenido un amplio uso clínica en la antigüedad actualmente no es utilizada ya que es un producto casi exclusivo del metabolismo muscular, esto significa que la ingestión de carne contribuye al 25% de su cuantificación ya que la generación de creatinina es proporcional a la masa muscular (20 gr de musculo es igual a 1 mg de creatinina), esta se filtra libremente por el glomérulo y no es reabsorbida, pero si es secretada en el túbulo proximal es decir un 20% se secreta en un individuo con velocidad de filtrado glomerular normal, al disminuir la función renal la secreción de creatinina aumenta gradualmente hasta su saturación siendo degradada y excretada por el aparato gastrointestinal.

La valoración de la función renal basada en los valores de creatinina sérica induce a importantes errores que pueden explicar la referencia tardía a los servicios de nefrología y la cada vez más creciente necesidad de diálisis de urgencia en paciente con enfermedad renal crónica no evaluada correctamente⁽¹³⁾.

Otra forma de medición es la aclaración de creatinina la cual se calcula a partir de la recolección de orina en un determinado tiempo usualmente en 24 hrs y se utiliza la creatinina sérica, aplicando la ecuación $U \times V / P$, donde U es la concentración de

creatinina en la orina (ml/min), V es el volumen minuto de orina (ml/min), y P es la concentración plasmática de creatinina (mg/dl); teniendo esta fórmula limitaciones pues sobreestima la velocidad de filtrado glomerular, requiere la recolección de orina de 24 hrs con los errores en la recolección que esto conlleva y continua con los errores de la creatinina sérica.

La microalbuminuria es un marcador de riesgo de disfunción endotelial y de reducción de riesgo cardiovascular en paciente con diabetes mellitus, hipertensión arterial y cardiopatía coronaria, en pacientes con enfermedad renal crónica es indicador de inicio de daño renal y se progresión de la enfermedad sobre todo en pacientes diabéticos, también es signo de nefropatía incipiente, la cual está relacionada con anormalidades de la vasculatura, cuando hay daño a la membrana basal glomerular, generado por nefropatía diabética, nefropatía hipertensiva y diversas enfermedades glomerulares⁽¹⁴⁾.

La utilización de formulas de predicción de la función renal es el mejor índice disponible en la práctica clínica para evaluar la función renal; las recomendadas son la fórmula del estudio MDRD (Modification of Diet en Renal Disease) y la formula Cockcroft-Gault.⁽¹⁵⁾

Estas aconsejan dar el resultado numérico solo si el filtrado glomerular es inferior a 60 ml/min, pero no si es superior y no son adecuadas en las siguientes circunstancias:

- Peso corporal extremo: índice de masa corporal inferior a 19 o superior a 35 kg/m².
- Alteraciones importantes en la masa muscular (amputaciones, pérdida de masa muscular, enfermedades musculares o parálisis).
- Insuficiencia renal aguda.
- Embarazo.
- Hepatopatía grave, edema generalizado o ascitis.
- Edades menores de 18 y mayores de 70 años.

En estos casos se recomienda la utilización de otros métodos para estimar el filtrado glomerular, como el aclaramiento de creatinina convencional (orina de 24 horas) o métodos isotópicos.

También una vez que se detecta la enfermedad renal crónica en este caso en etapas tempranas es importante detectar algunos factores de riesgo los cuales vamos a dividirlos en de susceptibilidad, de inicio y de progresión ya que estos van a predecir la rapidez con que se llegue a estadios finales.

El hecho de reconocer estos factores de riesgo nos hace que identifiquemos poblaciones diana sobre las cuales realizar intervenciones para reducir de manera significativa la velocidad de progresión de la enfermedad renal crónica, la primera de ellas es el manejo de la hipertensión arterial, disminución de la proteinuria, siendo en este caso de la diabetes mellitus, la presencia de microalbuminuria el signo más precoz de aparición, el control metabólico estricto en la diabetes tipo 1 y 2 es útil al reducir las complicaciones microvasculares, entre las cuales se encuentra la nefropatía, el bloqueo del sistema renina angiotensina mediante inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina ha demostrado ser útil además de disminuir la proteinuria, otras medidas son la reducción de la ingesta de proteínas, manejo de la Dislipidemia y abandono del tabaquismo se han considerado parte integral del protocolo de manejo multifactorial de prevención de la progresión de la enfermedad renal crónica. ⁽¹⁾¹⁶⁾

De las enfermedades que llevan a la enfermedad renal crónica la principal es la diabetes mellitus, es por eso que el conocimiento de esta patología nos llevara entender de manera holística nuestra patología en estudio y a establecer mecanismos de renoprotección.

DIABETES MELLITUS TIPO 2

La diabetes mellitus tipo 2 (DM 2), es una enfermedad caracterizada por hiperglucemia y desequilibrio del metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas; está asociada a una deficiencia en la secreción o acción de la hormona insulina secretada por el páncreas.

En la actualidad existen 150 millones de personas que padecen la enfermedad, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se duplicará en el año 2025. Ello ocurrirá principalmente en los países en vías de desarrollo debido al crecimiento poblacional, envejecimiento, a la práctica de dietas alimenticias no saludables, la obesidad y un estilo de vida sedentaria. En nuestro continente americano existen

aproximadamente 35 millones de personas con este padecimiento, de las cuales 19 millones corresponden a América latina y el Caribe, de continuar esta tendencia se prevé que para el año 2025 habrá 40 millones de enfermos ⁽¹⁷⁾. En nuestro país, para 1999 la incidencia de nuevos casos se calculó en 2.9 por mil habitantes, la prevalencia en el año 2000 se estimó en 10.7% y constituyó la principal causa de muerte. Además, se ha apreciado un incremento en la proporción de diabéticos menores de 40 años con alta prevalencia de factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones crónicas. ⁽¹⁸⁾ En el Instituto Mexicano del Seguro Social la mayor institución de salud pública de servicios de salud, en 2003 la diabetes mellitus ocupó el primer lugar como motivo de consulta especializada, y el tercero en la consulta de medicina familiar. Y como expresión de sus manifestaciones tardías es la causa principal de enfermedad coronaria, enfermedad vascular cerebral, ceguera, insuficiencia renal, amputaciones no traumáticas, neuropatía periférica somática y autonómica ⁽¹⁸⁾. Con el incremento de la esperanza de vida promedio de la población, las enfermedades crónicas suelen ser acompañantes cada vez más habituales de los seres humanos en la edad madura más de 20 años y con mayor razón en la vejez. Por otro lado, en la época actual el sentido de la existencia parece extraviarse conforme se generaliza la pretensión de convertir todas las actividades humanas en negocios lucrativos bajo el supuesto de garantizar su viabilidad. Tal situación histórica representa un enorme desafío para las instituciones encargadas de preservar y cuidar la salud de la población. La diabetes mellitus constituye uno de los retos para las diversas instituciones y organizaciones que han asumido el encargo social del cuidado de la salud. ⁽¹⁸⁾

Otros autores citan que a la actualidad existen 171 millones de personas diabéticas y que para el 2030 llegarán a 370 millones de personas, el problema se magnifica al constatar que al menos un tercio de las personas con diabetes en América latina desconoce su condición de enfermo ⁽¹⁹⁾.

Lo cual desafía al programa de detección y complica la implantación de las estrategias de atención, control y prevención ⁽¹⁹⁾.

Por otro lado la encuesta nacional de salud (ENSA-2000), registro una prevalencia general de diabetes de 7.5% en la población de 20 años o más, de los individuos con diabetes el 77.3% ya conocía el diagnóstico de su enfermedad y 22.7% fue

identificado por su participación en la encuesta. Al expandir estos resultados se estimó que existen al menos 2.8 millones de adultos que se saben diabéticos y además 820,000 sujetos que están afectados pero no habían sido diagnosticados. La prevalencia fue ligeramente mayor en mujeres que en hombres (7.8% y 7.2%). La prevalencia más alta continua siendo en sujetos con mayor edad el 22.4% y la menor prevalencia en el grupo etáreo de 20 a 39 años 2.3%. Pese ello una proporción importante de personas iniciaron su padecimiento antes de los 40 años de edad, lo que aumenta las posibilidades de tener las complicaciones crónicas de la enfermedad. ⁽²⁰⁾

En México la situación epidemiológica es parecida al resto de los países en vías de desarrollo en cuanto a la magnitud del problema, aunque las cifras varían dependiendo de la fuente, el nivel de atención, la población de referencia, el tipo de diagnóstico, los criterios de clasificación, entre otros. La encuesta nacional de enfermedades crónicas (ENEC-1993) la prevalencia general de diabéticos de 8.2 a 21 % en los adultos de 60 a 69 años. La encuesta nacional de salud del II (ENSA-II) indicó una prevalencia de 9% para la población mayor de 60 años y una tasa de mortalidad percibida de diabetes de dos por cada 1000 habitantes, para ubicarse entre los principales problemas de salud reportados, ya que 2% de las personas la identifico como una problema de salud en los últimos 15 días previos a la encuesta. ⁽²¹⁾

Los derechohabientes del IMSS tuvieron una prevalencia de diabetes de 8.9% y una razón de diagnosticados de 4.6 sobre hallazgos. La relación que guarda la escolaridad y la presencia de diabetes mellitus es inversamente proporcional, se presenta con mayor frecuencia en los grupos con menor escolaridad. 5% en personas con escolaridad secundaria o más, y más del 10% en personas con escolaridad primaria o preescolar, se triplicó para las personas que no tenían escolaridad. ⁽²⁰⁾

Como causa de morbilidad produjo 287,180 casos nuevos de diabetes tipo 2, ocupando el décimo lugar dentro de las principales causas de enfermedad en el país. ⁽²⁰⁾

La mayoría de los diabéticos conocidos recibían atención médica al momento de la encuesta (82.4%), sin embargo los pacientes con tratamiento médico establecido para el control de la diabetes solamente el 55.9% presentaron niveles de glucemia

casual mayor de 200mg/dl. o en ayuno mayores de 140mg/dl, al momento de la evaluación. En relación de sexo las mujeres y hombres con algún tratamiento de control de la glucemia con niveles de glucosa en ayuno más de 140 y casual de mas de 200mg/dl. Fue de 58% en mujeres y 53% en hombres. Y por edad se encontró que los pacientes entre 20 a 69 años presentaron en el 50% de los pacientes estudiados estos mismos niveles de glucemia. ⁽²⁰⁾

En niños mexicanos se desconoce la prevalencia de la diabetes tipo 2 pero en niños Mexicano-Estadounidenses se informa que el 21% padecen esta enfermedad, particularmente aquéllos cuyos padres tienen diabetes mellitus 2 y están obesos. ⁽²¹⁾

El incremento de la expectativa de vida en muchos países ha provocado que las enfermedades crónicas ocupen actualmente un lugar importante en el perfil epidemiológico, incluso superior a las enfermedades infecciosas (transición epidemiológica). La diabetes es una de las principales causas de morbi-mortalidad a nivel mundial; es la enfermedad endocrina más frecuente en todo el mundo y se ha consolidado como causa importante de muerte y discapacidad. Produce gran cantidad de complicaciones agudas y crónicas y la mayor parte de ellas pueden evitarse o modificarse. En etapas avanzadas las complicaciones crónicas más frecuentes son la microangiopáticas, en especial renales y oculares; Macroangiopáticas con afectación de las arterias coronarias, enfermedad vascular periférica y las neuropatías. Las complicaciones agudas de la enfermedad las cuales son más graves podemos citar a la cetoacidosis diabética, el estado hiperosmolar y la hipoglucemia, que requieren atención en unidades de cuidado intensivo o intermedio, éstas últimas representan dos extremos en el espectro de la diabetes mellitus descompensada. ⁽²²⁾

La retinopatía diabética es la causa más frecuente de casos nuevos de ceguera en personas de 20 a 64 años en EU. Y el tiempo de evolución y descontrol metabólico puede ser un factor de predicción con mayor peso para el desarrollo y la progresión de la retinopatía diabética y para perdida visual atribuida a está. Después de los 20 años de evolución más del 60% de los diabéticos tipo 2 tienen retinopatía diabética. La prevalencia en pacientes tipo 2 que no utilizan insulina es de 57.7% a los 15 años. ⁽²³⁾

Los infartos del miocardio, las bronconeumonías, la insuficiencia renal crónica, los trastornos metabólicos agudos y los accidentes vasculares cerebrales, son la principal causa de muerte en los pacientes diabéticos. Y presenta un índice de mortalidad que puede llegar a ser del 32 al 75% del total de fallecimientos por estas causas. ⁽²⁴⁾

La diabetes mellitus 2, la hipertensión arterial, las dislipidemias, el tabaquismo, la obesidad, la microalbuminuria, y el índice de filtración glomerular menor de 60ml/min. Influyen directamente en la aparición y el avance de las enfermedades cardiovasculares, que son causa importante de mortalidad. Más de la mitad de los diabéticos padecen de hipertensión arterial y esta asociación ha sido reconocida como el marcador de riesgo más importante de riesgo cardiovascular. ⁽²⁴⁾

El síndrome metabólico cuya definición aún no termina de ser establecida, la elevación del colesterol total continúa siendo un marcador importante de riesgo cardiovascular. Por lo tanto resulta imperativo el conocimiento y el apego al tratamiento médico y farmacológico para minimizar los riesgos cardiovasculares en los pacientes adultos en general así como en pacientes diabéticos tipo 2. ⁽²⁵⁾

La diabetes mellitus tipo 2 cada vez es más frecuente en la población joven, aunque se han identificado marcadores genéticos determinantes, es evidente que el medio ambiente en el que crece y se desarrolla un individuo, contribuye marcadamente a que se sobrepase la capacidad funcional del organismo y se desarrolle la enfermedad. La diabetes mellitus y la obesidad son enfermedades multifactoriales que frecuentemente coexisten y que ambas causan alteraciones en la respuesta secretora de la célula beta o resistencia a la insulina. ⁽²⁶⁾

La diabetes mellitus tipo 2 es la causa más común de enfermedad renal crónica terminal (ERCT) en estados unidos y en México con una prevalencia del 60%, se estima que en el mundo alrededor de 100,000 diabéticos están recibiendo algún tipo de tratamiento de remplazo renal, el pronóstico es muy pobre con una mortalidad mayor de 50% cuando existe asociación de ERC y DM 2, además estos pacientes aunados a las otras complicaciones crónicas de la DM 2 generan un incremento importante en el costo de la atención medica de los servicios de salud tanto particulares como institucionales. La proteinuria es también uno de los principales factores de riesgo cardiovascular y de desarrollo de nefropatía diabética, por lo tanto la detección en estadios tempranos de la enfermedad renal mediante la búsqueda de

microalbuminuria y el control de la misma es trascendente para evitar las fases avanzadas de la enfermedad renal (macroalbuminuria), donde además de la albúmina se filtran otras proteínas (fase de proteinuria).⁽²⁷⁾

El control de la diabetes mellitus tipo 2 involucra cambios efectivos de conductas, actitudes y conocimientos que conciernen a valores, tradiciones y costumbres adquiridas en la vida del paciente, difíciles de modificar aunque la persona reconozca la necesidad de dichos cambios. Dada la complejidad del problema se ha recomendado enfrentarlo integral y disciplinariamente, y considerar la educación, el control nutricional el ejercicio físico y en caso necesario, el tratamiento farmacológico. Respecto al aspecto físico resulta paradójico que los pacientes con DM2 siendo el pilar fundamental el ejercicio en el tratamiento de la enfermedad solo el 6% de pacientes de acuerdo a la ENSA 2000 realizan ejercicio sistemático. The American Diabetes Association, la organización mundial de la salud y la norma oficial mexicana recomiendan al ejercicio como básico en la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus tipo 2. El ejercicio físico debe ser aeróbico para incrementar la sensibilidad a la insulina y el consumo de glucosa muscular y hepática.⁽²⁸⁾

Desde el punto de vista del paciente diabético, este inicia un proceso de comprensión y entendimiento de lo que significa vivir con una enfermedad crónica degenerativa, la cual la debe entender que no evolucionan hacia la curación, si no al control buscando prevenir las complicaciones. Para lo cual necesariamente depende de la modificación de una serie cambios en sus conductas frente al padecimiento, lo que incluye una adherencia terapéutica farmacológica, modificaciones de los aspectos cotidianos más profundamente interiorizados en los estilos de vida, como la alimentación, la actividad física y la manera de responder ante las circunstancias que provocan estrés emocional. El conocer y visualizar así como comprender los consensos culturales de los pacientes con respecto a su enfermedad nos lleva a pensar que el tratamiento para el control de la diabetes mellitus tipo 2 es una tarea simultanea del proveedor de salud y el paciente.⁽²⁹⁾

La meta básica del control de los pacientes diabéticos está en evitar que presente hiperglucemia, sin embargo es conocido que el control glucémico es sumamente difícil, en México y en el extranjero los resultados de la mayoría de los estudios de pacientes diabéticos presentan valores no aceptables, sin importar el tratamiento

instituido, por lo general a mayor tiempo transcurrido a partir del diagnóstico mayor deterioro. El control metabólico debe estar encaminado a obtener glucemias en ayuno entre 90 a 130 mg/dl. Y postprandiales < de 180 mg/dl. Así como una hemoglobina glucosilada (HbA1c) < 7%.⁽³⁰⁾

Las complicaciones agudas y crónicas de la diabetes tipo 2 son motivo frecuente de hospitalización, la cetoacidosis representa de 13 a 86 de cada 1000 pacientes diabéticos hospitalizados con una mortalidad en pacientes jóvenes de 2 a 5 % y 22% en mayores de 65 años. El coma hiperosmolar no cetósico muy frecuente en paciente en edad media y avanzada y tiene un peor pronóstico que la cetoacidosis con una mortalidad de 15 a 70 %. La hiperglucemia y la hipoglucemia tienen una frecuencia de 66 y 21 % respectivamente de hospitalizaciones de mediano a corto plazo. Y las complicaciones crónicas, las cuales tienen estancias intrahospitalarias más prolongadas y sus tasas de mortalidad en países en desarrollo como el nuestro hasta el 27 %.⁽³¹⁾

Por todo esto la diabetes mellitus es una de las principales causas de morbilidad, los pacientes con esta enfermedad requieren internamientos de 2.4 veces más que la observada en la población en general, la cual aumenta con los de mayor edad. Los gastos médicos están bien documentados, tres veces más que los pacientes no diabéticos, los cuales el presupuesto se gasta en 58% en hospitalizaciones, 14% en visitas periódicas, 13% fármacos antidiabéticos y 10% análisis de laboratorio. Las causas motivos de hospitalización fueron principalmente por descontrol metabólico, seguido por los procesos infecciosos, los cuales pueden ser modificables y reducir los altos costos.⁽³¹⁾

La segunda causa más frecuente de enfermedad renal crónica es la hipertensión arterial y el control de esta constituye el pilar de renoprotección para evitar el progreso de pérdida de función renal.

HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA

La hipertensión arterial, que constituye el principal problema de salud en muchos países del mundo, sobre todo en la población adulta, es un factor de riesgo modificable de enfermedades graves, tales como: cardiopatía isquémica, accidente

vascular encefálico e insuficiencia cardíaca y renal. Puede definirse como una elevación persistente o mantenida de la presión sistólica o diastólica, o de ambas, por encima de los valores normales, tomando como límites máximos los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS).⁽³²⁾⁽³³⁾

El manejo de la HAS incluye medidas de tratamiento dietético, de ejercicio controlado, y farmacológico por lo que su control adecuado depende del apego a dichas medidas teniendo en cuenta que influyen diferentes condiciones socio-demográficas, además de las relacionadas propiamente con el entorno familiar de lo que se desprende a necesidad de dirigir acciones orientadas al mejoramiento de dicho entorno, ya que se requiere la adopción permanente de estas acciones de manera que el apego al tratamiento se vincula de forma directa con el apoyo que los familiares otorgan al enfermo.⁽³⁴⁾⁽³⁵⁾

La familia en su lado positivo constituye un recurso fundamental en el mantenimiento de la salud de sus componentes y también en el cuidado y la resolución de problemas cuando alguno de ellos enferma⁽³⁶⁾.

Es importante asentar que la hipertensión en nuestra población afecta no sólo al adulto mayor, sino también a la población de menor edad, como lo reporta una reciente encuesta nacional, donde el 75% de los pacientes hipertensos tenían menos de 54 años.⁽³⁷⁾

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La utilización de formulas se ha utilizado como un medida rápida y asequible para un diagnostico precoz de la enfermedad renal crónica, la formula de CG desarrollada en 1973 publicada en estados unidos en 1976 en la revista Nephron por Donald W Cockcroft y Henry Gault.

Es una fórmula de predicción de aclaramiento de creatinina a partir de la creatinina sérica dada por:

$$\text{CG (ml/min.)} = \frac{140 - \text{edad} \times \text{peso}}{\text{Creatinina plasmática} \times 72} = \text{resultado} \times 0.85 \text{ (mujer)}$$

Esta derivación incluye la relación encontrada entre la edad y la excreción de creatinina en 249 pacientes del sexo masculino y femenino con edad de 18-92 años.⁽³⁸⁾

Los valores de la depuración de creatinina fueron predichas por esta fórmula y los resultados se compararon con las medias de dos cuantificaciones de depuración de creatinina de 24 hrs medidos en 236 pacientes, esta fórmula le dio un cociente de correlación entre lo predicho y la media medida de 24 hrs de 0.83 en promedio, la diferencia entre predecir y la media de los valores medidos no fue mayor que la existencia entre pares de espacios libres, los factores como la edad y el peso corporal debe ser utilizado para una predicción razonable.

La otra ecuación llamada MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) publicada por Level y Cols en 1999 estas formulas derivadas de un estudio para pacientes enfermos renales a partir del filtrado glomerular ajustado a superficie corporal medido como aclaramiento de isotopos en más de 1628 pacientes. Esta ecuación fue reexpresada en 2005, para usar con creatinina estandarizada, que logra valores 5% menores de creatinina sérica.

Esta fórmula estima el índice de filtrado glomerular usando los niveles de creatinina en plasma y la edad utilizándose multiplicadores para ajustar una mejor estimación de acuerdo a la raza y al género, dada:

MDRD (ml/min) = $186 \times \text{creatinina en plasma}^{-1.154} \times \text{edad}^{-0.203} \times 1.21$ si es afroamericano $\times 0.742$ si es mujer.

Esta ecuación tiene la ventaja de no necesitar del peso del paciente y es el método de cálculo de tasa de filtrado glomerular recomendado por la Sociedad Española de Nefrología (SEN) que también preconiza su incorporación rutinaria en los informes de laboratorios clínicos ante cualquier petición de creatinina plasmática.⁽³⁹⁾ Aunque la determinación de creatinina plasmática sea el método de rutina más universal para valorar la función renal es bien conocido que su relación con el filtrado glomerular es pobre, precisándose grandes pérdidas de aclaramiento (mayores del 50%) para detectar mínimos incrementos de sus valores plasmáticos, de hecho un incremento de la creatinina por encima de los valores considerados normales suele corresponder con descensos ya importantes del funcionamiento renal, especialmente en mujeres de edad avanzada y en individuos con poca masa muscular.

La utilización de la creatinina plasmática no es aconsejable ya que esta se excreta no solo por filtración glomerular sino que posee también un componente secretor tubular que hace que la depuración renal de creatinina sobreestime el verdadero filtrado glomerular en alrededor un 20% cuando este tiene valores normales, además de algunas drogas como el trimetopim con sulfametoxazol y la cimetidina inhiben la secreción tubular de creatinina reduciendo su excreción y por lo tanto el índice de depuración de creatinina haciendo el valor plasmático se eleve sin afectar el índice de filtrado glomerular.

La generación de creatinina es determinada fundamentalmente por la masa muscular y la ingesta de creatina como carne muscular animal, lo que probablemente explique las diferencias halladas en diferentes edades y grupos étnicos con diferentes dietas y hábitos.

La eliminación extrarrenal de creatinina relacionadas a la degradación por las bacterias intestinales es muy escasa y solo adquiere alguna relevancia a niveles muy bajos de índice de filtrado glomerular, pudiendo ser afectada por algunos antibióticos por estas razones, la relación entre los niveles de creatinina plasmática y el índice de filtrado glomerular varían sustancialmente entre las personas y a lo largo del tiempo.

Existe poca sensibilidad en el diagnóstico de enfermedad renal crónica en base a la creatinina sérica, especialmente en pacientes ambulatorios y ancianos principalmente por la poca masa muscular que estos presentan. ⁽⁴⁰⁾

Barroso y Cols, Teruel y Cols en el 2006 y 2007 respectivamente en un estudio realizado en pacientes en estadio 4 y 5 fase terminal al comparar la fórmula MDRD y la fórmula Cockcroft-Gault concluyen que la fórmula CG clásica tiene mejor equivalencia con el filtrado glomerular medido dado por la media de los aclaramientos de urea y creatinina, que la ecuación MDRD abreviada; e inclusive haciendo un comparativo de las dos fórmulas contra métodos de medicina nuclear, la fórmula de CG fue menos sesgada y más precisa que con MDRD. Cabe mencionar que en el estadio 5 de la enfermedad renal crónica el grado de equivalencia entre las fórmulas es similar y por tanto la indicación de inicio de tratamiento sustitutivo puede ser realizado con cualquiera de ellas. ⁽⁴¹⁾⁽⁴²⁾

Rodrigo y Andrés en el 2006 realizaron un cribado a 1000 pacientes que presentaban cifras de creatinina dentro de parámetros de normalidad en los que se aplicó la fórmula de CG y MDRD encontrándose que en más de un 10% de los pacientes en que se solicita analítica en atención primaria se puede detectar, de forma sencilla, una reducción importante del filtrado glomerular, pues se encontró que a través de la fórmula de CG se encontró el 10.4% con disminución del filtrado glomerular menor de $60 \text{ ml/min/1.73m}^2$ observándose de manera significativa más edad, menos talla y superficie corporal, mayor índice de masa corporal, mayor creatinina y urea sérica, menor hemoglobina y hematocrito, mayor prevalencia de hipertensión arterial y eran mayoritariamente mujeres, aumentándose la rentabilidad de uso de la fórmula MDRD abreviada al ir aumentando la edad. ⁽⁴³⁾

En el 2004 en el Hospital General Regional No 1 de Morelia Michoacán del Instituto Mexicano del Seguro Social se realiza un estudio a 71 pacientes diabéticos en los cuales se compara la función renal a través de la depuración de creatinina y la utilización de la fórmula de CG donde se observó que esta última mide de manera confiable, sencillo rápido y económico la tasa de filtración glomerular en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. ⁽⁴⁴⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La diabetes mellitus, hipertensión arterial son dos de las patologías que por su trascendencia llevan después de larga o mediana evolución a enfermedad renal crónica padecimiento que no da manifestaciones hasta que el individuo se encuentra en estadio terminal.

La enfermedad renal crónica representa uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI tanto por su elevada prevalencia, como por su importante morbi-mortalidad cardiovascular, con los costos sociales y económicos que esto implica.

Además de la morbi-mortalidad cardiovascular que va aunada a la disminución de la función renal, ya que muchos pacientes no llegan hasta los estadios de diálisis pues fallecen por complicaciones cardiovasculares.

Sin embargo la enfermedad renal crónica tiene un curso progresivo, con varias fases, en las que el tratamiento renal sustitutivo es el estadio final al que llegan otra gran proporción de los paciente con enfermedad renal crónica, dándose un aumento en los insumos que el instituto confiere para los enfermos nefropatas.

Trasladando estos altos gastos de insumos a la larga no se podrá sostener institución alguna en el país ya que mayor parte de la población llega a etapas finales sin sintomatología.

JUSTIFICACIÓN

MAGNITUD: En México, esta patología es de una gran magnitud como problema de salud y tiene una gran repercusión social y económica. El propósito de este estudio es identificar ¿la enfermedad renal crónica oculta a través de la formula Cockcroft-Gault y MDRD? de nuestra población derechohabiente que padecen diabetes mellitus tipo 2, los cuales de acuerdo al diagnostico de salud de la Unidad UMF 94 2011-2012 tenemos 11330 pacientes y derechohabientes con hipertensión arterial son 18910, se ha visto en algunos estudios que la identificación de enfermedad renal crónica a través de formulas es un medio rápido y de fácil utilización necesitando solamente una creatinina sérica, el peso, raza y la edad del paciente dando esto una aproximación bastante cercana de los valores reales lo cual si no, se lleva a cabo va dar una evolución prolongada de la enfermedad por lo consiguiente formando un

circulo vicioso ya que esto al mismo tiempo da mal control de cifras tensionales, dando como consecuencia el deterioro lento y progresivo de la salud personal de los pacientes diabéticos, hipertensos y a la larga con enfermedad renal crónica. Representando una alta demanda de consulta y disminuyendo los activos de instituciones que a la larga va a devenir en sus intereses por lo que se debe preconizar la prevención siendo estandarte el médico familiar.

TRASCENDENCIA: El descontrol metabólico de los pacientes diabéticos y el mal control de cifras tensionales en los pacientes hipertensos de manera crónica conlleva a la aparición propiamente dicha de las complicaciones agudas y crónicas de la enfermedad, de estas nuestro motivo de estudio es la enfermedad renal crónica y los servicios de salud llevan a cargo los gastos de material, personal, y tratamiento con poli-fármacos, encaminados a mejorar la salud de los pacientes y así evitar o retrasar la aparición de éstas complicaciones. La no adherencia al tratamiento médico, farmacológico, dietético y a las indicaciones generales como el ejercicio rutinario y supervisado coadyuvan al descontrol metabólico y por lo tanto al deterioro del aparato reno-vascular con todas las complicaciones de salud antes mencionadas ya mermada de los pacientes y/o a la aparición prematura de las complicaciones antes mencionadas propias de la enfermedad, y pueden relacionarse a una mala calidad de vida, por lo tanto aumenta el riesgo de mayor morbi-mortalidad.

Por todo lo anterior es importante y trascendente identificar ¿La enfermedad renal crónica oculta? que podrían tener los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y/o hipertensión arterial, y, posteriormente tratar de incidir en la modificación de estos factores con la creación de programas y así ayudar a sanear los sistemas de salud y a fortalecer las instituciones, con una mejor distribución de recursos.

VULNERABILIDAD: Como ya se valoró en los antecedentes la enfermedad renal crónica es causa importante de morbi-mortalidad y causa de consumo de los recursos humanos y económicos de los institutos de salud IMSS, ISSSTE, Secretaría de Salud y básicamente de todo el Sistema Nacional de Salud, que enfrentan uno de los problemas de salud más relevantes de las últimas décadas por su alta incidencia y prevalencia de esta enfermedad, junto a sus complicaciones. El estudio presenta debilidades (vulnerabilidad) ante las cuales se deberán tomar las medidas pertinentes

en su preciso momento y de acuerdo a los criterios del comité de investigación local, asesores y el propio investigador.

FACTIBILIDAD: El presente estudio es factible ya que disponemos de recursos físicos, materiales y humanos para poderlo llevar a cabo. Por lo que este proyecto permitirá identificar la enfermedad renal crónica oculta a través de la fórmula de Cockcroft-Gault y MDRD en el diabético y/o hipertenso atendido en un primer nivel adscrito a una UMF y comparar a través de las formulas antes mencionadas el grado de enfermedad renal crónica, pues solo utilizaremos la edad, género, comorbilidades, cifras de hemoglobina, índice de masa corporal, los cuales son factores importantes en el diagnostico y presentación de esta patología.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

La enfermedad renal crónica es una patología que pasa desapercibida hasta que se encuentra en estadios finales solo se hace sintomática hasta que alcanza tasas de filtración glomerular de menos de 25 ml/min.

Haciendo un diagnostico precoz a través de fórmulas que calculan la depuración de creatinina se puede identificar como una forma de cribado en pacientes con estadios más precoces de la enfermedad renal crónica. Pudiendo en esta forma incidir en los factores predisponentes. Por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación:

¿CUAL ES EL GRADO DE ENFERMEDAD RENAL CRONICA EN UNA COHORTE DE PACIENTES DIABETICOS Y/O HIPERTENSOS A TRAVES DE LA FORMULA DE COCKROFT-GAULT Y MDRD ATENDIDO EN UNA UMF DEL IMSS?

OBJETIVOS DE ESTUDIO

Objetivo general

Identificar enfermedad renal crónica oculta en pacientes con diabetes mellitus 2 e hipertensión arterial en una UMF del IMSS de atención a través de la fórmula de Cockcroft-Gault y MDRD.

Objetivos específicos

Determinar el grado de enfermedad renal crónica oculta en una muestra de pacientes en una unidad de primer nivel a través de la formula Cockcroft-Gault y MDRD.

Comparar resultados de tasa de filtración glomerular a través de fórmula de Cockcroft-Gault y MDRD.

HIPOTESIS DE TRABAJO.

Ho La enfermedad renal crónica a través de la fórmula de Cockcroft y MDRD en el diabético e hipertenso de nuestra población se encuentra igual o mayor al 50% en estadio 2 a 3.

IDENTIFICACION DE VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLES DE ESTUDIO: 1.- Enfermedad renal crónica

2.- formulas MDRD, CG.

Covariables: diabetes mellitus, hipertensión arterial, índice de masa corporal.

VARIABLES UNIVERSALES: sexo, edad.

CUADRO DE VARIABLES: (Ver anexo 1)

TIPO DE ESTUDIO: Descriptivo, Observacional, Transversal, Retrospectivo, Analítico

UNIVERSO DE TRABAJO: Pacientes portadores de diabetes mellitus e hipertensión.

POBLACIÓN DE ESTUDIO: Expedientes de pacientes mayores de 18 años a 70 años de edad de ambos sexos, portadores de diabetes mellitus tipo 2 y/o hipertensión arterial con índice de masa corporal entre 19 y 35, sin el diagnóstico de enfermedad renal crónica y con una creatinina menor o igual a 1.2 mg/dl derechohabientes del IMSS en diversos consultorios adscritos a la UMF 94.

ÁMBITO GEOGRÁFICO DONDE SE DESARROLLARÁ EL ESTUDIO:

La presente investigación se realizará en la UMF No. 94 del Instituto Mexicano del Seguro Social en el período comprendido del 1º de Marzo al 31 de Diciembre del 2012.

TIPO DE MUESTREO: Mediante población finita sin remplazo.

PROCEDIMIENTO PARA OBTENER LA MUESTRA. CÁLCULO DE LA MUESTRA:

Se realizará un censo de los pacientes diabéticos e hipertensos, y de acuerdo a la información proporcionada por ARIMAC (departamento de informática y estadística) así como del diagnóstico de salud de la UMF No. 94 para conocer el número total de pacientes diabéticos e hipertensos registrados en dicha unidad siendo este de 11330 repartidos en 50 consultorios de ambos turnos.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Una muestra de 11 330 pacientes. De acuerdo a la siguiente fórmula:

Fórmula para estimación de una proporción (variable cualitativa) ya que al ubicar la muestra se ahorra dinero sin cualidades de generalización.

Como la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la respuesta sería:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{Ne^2 + (z)^2 * p * q}$$

z= nivel de confianza

p=variabilidad positiva

q= variabilidad negativa

e= error o precisión

N=tamaño de la población

$$z=1.96 \quad n = \frac{(1.96)^2 (.5)(.5)(11330)}{(11330)(0.05)^2 + (1.96)^2 (0.05)(0.05)} = 101$$

p=0.50

q=0.50

e=5% ó 0.05

N= 11330

n= tamaño de la muestra = 101 (redondeado)

UNIDAD DE MUESTREO: Expediente electrónico o impreso de los derechohabientes portadores de DM2, HAS, derechohabientes de la UMF No 94 del IMSS.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

INCLUSION:

- I. Pacientes diabéticos e hipertensos adscritos a la UMF No. 94 del IMSS.
- II. Pacientes que se encuentren en el expediente electrónico
- III. Pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
- IV. Pacientes con o sin hipertensión arterial primaria.

NO INCLUSION:

- I. Peso corporal extremo: índice de masa corporal inferior a 19 o superior a 35 kg/m².
- II. Alteraciones importantes en la masa muscular (amputaciones, pérdida de masa muscular, enfermedades musculares o parálisis).
- III. Insuficiencia renal aguda.
- IV. Embarazo.
- V. Hepatopatía grave, edema generalizado o ascitis.
- VI. Edades menores de 18 y mayores de 70 años.

PROCEDIMIENTO PARA INTEGRAR LA MUESTRA

Con el propósito de identificar a los pacientes candidatos a participar en el estudio el medico residente reviso el expediente electrónico, a los pacientes que cumplieron con los criterios de selección antes mencionados se procedió a integrarlos a la muestra, de esta manera se integro una cohorte para aplicación de instrumentos de identificación de manera indirecta como MDRD y CG.

PROCEDIMIENTO PARA RECOLECTAR LA INFORMACION

Para la identificación de la enfermedad renal crónica se utilizaron las formulas antes citadas MDRD y CG estos instrumentos fueron aplicados de manera personalizada a cada uno de los participantes por el residente responsable del estudio.

Se utilizara el software de SPSS donde se integraran las variables y se realizara el análisis probabilístico

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO Y CARACTERISTICAS DE LOS INSTRUMENTOS.

Se realizo estudio descriptivo, observacional, trasversal, retrospectivo y analítico, en pacientes derechohabientes de la UMF 94 del IMSS de edades comprendidas entre los 35 y 65 años diabéticos e hipertensos, que no tengan el diagnostico de enfermedad renal crónica; muestreo mediante población finita sin reemplazo, con criterios de inclusión que se tomaran del expediente clínico la creatinina sérica tendrá que ser menor o igual de 1.2, la edad entre el rango antes mencionado, el peso, en estos pacientes se calculara la tasa de filtración glomerular (ml/min) mediante:

Formula de Cockcroft-Gault:

$(140 - \text{Edad}) (\text{Peso en kg}) / 72 \times \text{creatinina sérica (mg/100ml)}$.

En mujeres el resultado se multiplicara por 0.85

Posteriormente a estos mismos pacientes se aplicara el instrumento para calcular la tasa de filtración glomerular a través de la formula MDRD la cual está dada por:

$186 \times \text{creatinina en plasma}^{-1.154} \times \text{edad}^{-0.203} \times 1.21$ si es afroamericano $\times 0.742$ si es mujer.

INSTRUMENTOS DE MEDICION.

(Ver anexo 2)

PROGRAMA DE TRABAJO

Primer año

- Selección del tema a investigar
- Recolección de información bibliográfica

Segundo año

- Construcción del proyecto
- Asesoramiento por parte de investigador responsable

Tercer año

- Solicitud de registro institucional
- Integración de la muestra y recolección de información
- Análisis estadístico y resultados de la información
- Elaboración de conclusiones y alternativas de solución
- Información de terminación de protocolo al comité local de investigación
- Difusión de los resultados a través de escrito medico y cartel.

CRONOGRAMA: (Ver anexo 3)

ANALISIS ESTADISTICO DE LA INFORMACION

los resultados de la tasa de filtración glomerular calculados a través de formulas indirectas se comparara y se establecerá grado de enfermedad renal crónica o no y variables como presencia de diabetes tipo 2 e hipertensión, índice de masa corporal, se realizara análisis de estadística descriptiva a través de pruebas paramétricas como media aritmética, mediana y moda para establecer porcentaje de enfermedad renal crónica a través de un nivel de significancia de 5% y prueba de hipótesis a una cola.

FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se realizará respetando la Ley General de Salud, en sus artículos 16 a 21 y apegándose a las normas en investigación para el Instituto Mexicano del Seguro Social, respetando la individualidad de cada participante.

El proyecto de investigación se considera con riesgo menor al mínimo, por tratarse de la evaluación de expedientes clínicos de la consulta externa de la UMF 94 del IMSS y recolecta de datos necesarios sobre aspectos sociodemográficos y variables directas e indirectas para identificación de enfermedad renal crónica.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (Ver anexo 4)

RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS, FINANCIEROS.

RECURSOS HUMANOS

Médico; Alumno del curso de medicina familiar presencial de la UMF 94 del IMSS. Asesor Metodológico.

Médico Familiar de base y Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud de la UMF 94

RECURSO MATERIALES

- Computadora personal con procesador intel celerón XP.
- Paquete estadístico programa SPSS versión 14.
- Instalaciones de la Unidad de Medicina Familiar en estudio.
- Material de papelería; hojas, lápices, bolígrafo, etc.
- Formato de recolección de datos (ver anexo 5)

RECURSOS FINANCIEROS

- El IMSS cuenta con los recursos físicos y humano para la realización del presente proyecto. Los recursos de papelería serán costeados por el investigador principal. No requiere donación adicional para su realización.
- Se cuenta con suficientes pacientes para completar el estudio programado.
- La investigación será con el financiamiento del autor

RESULTADOS

De un total de 101 pacientes que fueron muestreados los cuales todos tenían diabetes y algunos hipertensión los cuales cumplieron los criterios de inclusión en base al tipo de investigación , objetivos y tipo de variables, en los cuales se aplicaron formulas de medición indirecta de tasa de filtrado glomerular y se empleo estadística descriptiva para el análisis de resultados.

Formula de CG en el cuadro 1 se presenta el comportamiento de esta variable mostrado por categorías donde se observan los grados de filtrado glomerular según clasificación de KDOQI.

Cuadro 1 Frecuencia y porcentaje de pacientes que presentan disminución de tasa de filtración glomerular a través de la formula CG

TFG ml/min	Frecuencia	Porcentaje (%)	% valido	% acumulado
>80	35	34.7	34.7	34.7
80-60	49	48.5	48.5	83.2
59-30	17	16.8	16.8	100
total	101	100	100	

Se encontró por formula CG un 16.8% de pacientes que entraban en el rubro de tasa de filtración disminuida estadio 3 clasificación de KDOQI.

Formula de MDRD en el cuadro 2 se presenta el comportamiento de esta variable mostrado por categorías donde se observan los grados de filtrado glomerular según clasificación de KDOQI.

Cuadro 2 Frecuencia y porcentaje de pacientes que presentan disminución de tasa de filtración glomerular a través de la formula MDRD

TFG ml/min	Frecuencia	Porcentaje (%)	% valido	% acumulado
>80	53	52.5	52.5	52.5
80-60	38	37.6	37.6	90.1
59-30	10	9.9	9.9	100
total	101	100	100	

Se encontró por fórmula MDRD un 9.9% de pacientes que entraban en el rubro de tasa de filtración disminuida estadio 3 clasificación de KDOQI.

Cuadro 3 Frecuencia y porcentaje población total por sexo

	Frecuencia	Porcentaje (%)	% valido	% acumulado
masculino	33	32.7	32.7	32.7
femenino	68	67.3	67.3	100
total	101	100	100	

Cuadro 4 Frecuencia y porcentaje de pacientes que tenían el diagnostico de hipertensión arterial sistémica.

	Frecuencia	Porcentaje (%)	% valido	% acumulado
si	38	37.6	37.6	37.6
no	63	62.4	62.4	100
total	101	100	100	

Cuadro 5 Medidas de tendencia central de covariables

	Edad (años)	Creatinina (mg/dl)	Hb (mg/dl)	Talla (mts)	Peso (kgs)	IMC (P/T ²)
Validos	101	101	101	101	101	101
Media	55.6	0.87	14.50	1.57	65.97	27.13
Mediana	57	0.85	14.2	1.56	63.8	26.44
Moda	70	0.80	14	1.52		

La relación entre sexo y calculo de tasa de filtrado glomerular a través de la aplicación de formula CG

Tabla de contingencia ENFERMEDAD RENAL CRONICA COCKCROFF-GAULT * SEXO

			Sexo		Total
			masculino	femenino	
Tasa de filtrado glomerular CG	>80	Recuento	16	19	35
		% de Sexo	48.5%	27.9%	34.7%
	80-60	Recuento	16	33	49
		% de Sexo	48.5%	48.5%	48.5%
	59-30	Recuento	1	16	17
		% de Sexo	3.0%	23.5%	16.8%
Total		Recuento	33	68	101
		% de Sexo	100.0%	100.0%	100.0%

La relación entre Hipertensión arterial y calculo de tasa de filtrado glomerular a través de la aplicación de formula CG

Tabla de contingencia ENFERMEDAD RENAL CRONICA COCKCROFF-GAULT * HIPERTENSION ARTERIAL

			Hipertensión Arterial		Total
			si	no	si
Tasa de filtrado glomerular CG	>80	Recuento	22	13	35
		% de HTA	57.9%	20.6%	34.7%
	80-60	Recuento	13	36	49
		% de HTA	34.2%	57.1%	48.5%
	59-30	Recuento	3	14	17
		% de HTA	7.9%	22.2%	16.8%
Total		Recuento	38	63	101
		% de HTA	100.0%	100.0%	100.0%

La relación entre sexo y calculo de tasa de filtrado glomerular a través de la aplicación de formula MDRD

Tabla de contingencia ENFERMEDAD RENAL CRONICA MDRD * SEXO

			Sexo		Total
			masculino	femenino	
ERCMDRD	>80	Recuento	23	30	53
		% de Sexo	69.7%	44.1%	52.5%
	80-60	Recuento	10	28	38
		% de Sexo	30.3%	41.2%	37.6%
	59-30	Recuento	0	10	10
		% de Sexo	.0%	14.7%	9.9%
Total		Recuento	33	68	101
		% de Sexo	100.0%	100.0%	100.0%

La relación entre Hipertensión arterial y calculo de tasa de filtrado glomerular a través de la aplicación de formula MDRD

Tabla de contingencia ENFERMEDAD RENAL CRONICA MDRD * HIPERTENSION ARTERIAL

			HTA		Total
			si	no	
ERCMDRD	>80	Recuento	19	34	53
		% de HTA	50.0%	54.0%	52.5%
	80-60	Recuento	16	22	38
		% de HTA	42.1%	34.9%	37.6%
	59-30	Recuento	3	7	10
		% de HTA	7.9%	11.1%	9.9%
Total		Recuento	38	63	101
		% de HTA	100.0%	100.0%	100.0%

La asimetría de nuestra campana para las variables CG y MDRD es 0.259 y 0.747 respectivamente positiva lo que nos habla que nuestra cola esta tendiente hacia la derecha esto es que tenemos muchos valores extremos.

Nuestra curtosis para estas mismas variables es de -0.917 y -0.523 respectivamente lo que nos dice que tenemos demasiada variabilidad o dispersión dándonos una campana platicúrtica que significa que los valores están separados entre si

ANALISIS DE RESULTADOS

Encontramos que cuando hacemos el cálculo indirecto a través de la fórmula de CG contrastándolo con la aplicación de la fórmula MDRD encontramos a más pacientes que entran en el rubro de disminución de filtrado glomerular ya que el porcentaje por esta fórmula supero por 6.9% en estudios previos Barroso y Cols, Teruel y Cols en el 2006 y 2007 respectivamente en un estudio realizado en pacientes en estadio 4 y 5 fase terminal al comparar la fórmula MDRD y la fórmula Cockcroft-Gault concluyen que la fórmula CG clásica tiene mejor equivalencia con el filtrado glomerular medido dado por la media de los aclaramientos de urea y creatinina, que la ecuación MDRD abreviada; e inclusive haciendo un comparativo de las dos fórmulas contra métodos de medicina nuclear, la fórmula de CG fue menos sesgada y más precisa que con MDRD. Cabe mencionar que en el estadio 5 de la enfermedad renal crónica el grado de equivalencia entre las fórmulas es similar y por tanto la indicación de inicio de tratamiento sustitutivo puede ser realizado con cualquiera de ellas. ⁽⁴¹⁾⁽⁴²⁾

Rodrigo y Andrés en el 2006 realizaron un cribado a 1000 pacientes que presentaban cifras de creatinina dentro de parámetros de normalidad en los que se aplicó la fórmula de CG y MDRD encontrándose que en más de un 10% de los pacientes en que se solicita analítica en atención primaria se puede detectar, de forma sencilla, una reducción importante del filtrado glomerular, pues se encontró que a través de la fórmula de CG se encontró el 10.4% con disminución del filtrado glomerular menor de 60 ml/min/1,73m² observándose de manera significativa más edad, menos talla y superficie corporal, mayor índice de masa corporal, mayor creatinina y urea sérica, menor hemoglobina y hematocrito, mayor prevalencia de hipertensión arterial y eran mayoritariamente mujeres, aumentándose la rentabilidad de uso de la fórmula MDRD abreviada al ir aumentando la edad. ⁽⁴³⁾

El mayor porcentaje de pacientes en nuestro estudio estuvo caracterizado por mujeres, comportamiento atribuible primeramente a la conformación de la pirámide poblacional de la unidad donde se realizó el estudio, la cual señala una mayor proporción de mujeres en relación a los hombres, así mismo estudios realizados en nuestro país señalan que por cuestiones culturales y de género son las mujeres quienes acuden con más frecuencia a las unidades medicas de tal manera que

exista una mayor demanda de atención médica por parte de diabéticos de sexo femenino lo que concuerda con la tabla de correlación en que un mayor porcentaje de pacientes de sexo femenino se encuentran en estadio 3 de clasificación de KDOQI con un porcentaje de 14.7%.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Podemos concluir que nuestra hipótesis se rechaza ya que la identificación de enfermedad renal oculta a través de fórmulas en nuestra población a través de CG fue de 16.8% y con la fórmula MDRD fue de 9.9%; que las fórmulas indirectas de determinación de tasa de filtración glomerular son útiles, baratas, rápidas y sencillas como un cribado en zonas de alta densidad poblacional ya que de manera sencilla podemos darnos una idea de la función renal.

La medición de creatinina en sangre no es confiable pues en nuestro estudio tuvimos pacientes con cuantificación normal que cayeron dentro de parámetros de disminución de tasa de filtrado glomerular menor de 60 ml/min y en la bibliografía de ámbito mundial se ha visto que cuando la creatinina sérica se eleva ya casi el 50% de la función renal esta disminuida.

Otro punto importante sería hacer hincapié en que los laboratorios cuando entreguen los reportes de resultados de creatinina sérica de alguna forma integren un software para de forma automática calcule la tasa de filtración glomerular a través de las diversas fórmulas.

BIBLIOGRAFIA.

1. Guía de práctica clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica temprana, México; Instituto Mexicano del Seguro Social, 2009.
2. Alles A y Cols. Detección precoz de enfermedad renal crónica. Acta bioquímica clínica latinoamericana.2010;44(3):377-384.
3. Meyer T, Hostetter T. Uremia. The New England Journal of Medicine.2007 sep 27;357(13):1316-1325.
4. De Francisco A y Cols. Corrección de la anemia en pacientes diabéticos con enfermedad renal crónica sin tratamiento sustitutivo: enseñanzas del estudio TREAT. Nefrología 2010;30(1):15-20.
5. Marín R y Cols. Guía de la sociedad española de nefrología sobre riñón y enfermedad cardiovascular. Nefrología. 2006;26(1):31-44.
6. Coca A y Cols. Tratamiento y control del riesgo cardiovascular en atención primaria en España. Estudio PREVENCAT. Med Clin (Barc). 2006;126(6):201-205.
7. Martínez I y Cols. Papel de la dieta en el manejo de la osteodistrofia en la insuficiencia renal progresiva. Nefrología. 2003;23(2):57-63.
8. Torregrosa J y Cols. recomendaciones de la sociedad española de nefrología para el manejo de las alteraciones del metabolismo óseo-mineral en los pacientes con enfermedad renal crónica (S.E.N.-MM). Nefrología. 2011;31(1):3-32.
9. Nieto M y Cols. Calcificaciones mamarias en pacientes tratadas con hemodiálisis: estudio descriptivo. Radiología. 2005;47(2):99-103.
10. Gallardo F y Cols. Alteraciones inmunológicas en pacientes anémicos. Inmunología. 2008 abril-junio;27(2):57-62.
11. Martínez A y Cols. Estrategias en salud renal: un proyecto de la sociedad española de nefrología. Nefrología 2009;29(3):185-192.
12. Flores J y Cols. Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones. Revista Médica Chile.2009;137:137-177.
13. Fernández G y Cols. Insuficiencia renal «oculta» por valoración de la función renal mediante la creatinina sérica. Nefrología 2002;22(2):144-151.
14. Méndez-Durán A, Rivera-Rivera G. Microalbuminuria, recurso diagnóstico infravalorado en la detección oportuna de enfermedad renal crónica. Rev Esp Med Quir 2010;15(4):237-241.
15. R. Alcázar y Cols. Documento de consenso SEN-semFYC sobre la enfermedad renal crónica. Nefrología. 2008;28(3)273-282.

16. Mezzano S, Aros C. Enfermedad renal crónica: clasificación, mecanismos de progresión y estrategias de renoprotección. Rev Méd Chile. 2005;133:338-384.
17. Torres L, Castañeda T, Chong V. Tener una enfermedad crónica o ser un enfermo crónico: el caso de la diabetes mellitus. Invest en Sal 2005; 01: 42-49.
18. Viniegra VL, Las enfermedades crónicas y la educación. Rev Med IMSS 2006; 44(1):47-59.
19. Vázquez MJ. Diabetes mellitus en población adulta del IMSS. Resultados de la encuesta nacional de salud 2000. Rev Med IMSS 2006; 44(1):13-26.
20. Resultados de la encuesta nacional de salud 2000. Rev. Med. IMSS.2006; 44(1):13-26.
21. Pérez MM, Pérez P. Diagnóstico de diabetes mellitus tipo II. A propósito experiencia de un adolescente. Rev Mex de Ped. 2005; 72(5):243-246.
22. Castro SC, et al. Características clínico-epidemiológicas de las complicaciones agudas de la diabetes mellitus. Med Int de México. 2005; 21(6):259-65.
23. Lima GV, Rebollar GM. comparación de la duración de la diabetes en pacientes con diferentes grados de retinopatía. Med. Int. Méx. 2005; 21(6):403-8.
24. González G. Diabetes mellitus. Rev Cub de med. 2005; 1(44):1-9.
25. Lara A, et al. Hipercolesterolemia e hipertensión arterial en México. Consolidación urbana actual con obesidad, diabetes y tabaquismo. Arch de Cardiol De Méx. 2004; 74 (3):231-45.
26. Calzada L, Ruiz R, Altamirano B. Identificación de niños de alto riesgo para presentar diabetes mellitus tipo 2. Acta Pediatr Mex.2004;23(5):292-97.
27. Leza T, Briones L, et al. Microalbuminuria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Med IMSS.2005;43(6):487-493.
28. Garcia de Alba G, Salcedo R. Diabetes Mellitus tipo 2 y ejercicio físico. Rev Med. IMSS. 2004;42(5): 395-404.
29. Gaytan H, García de Alba G. El significado de la diabetes mellitus tipo 2 desde la perspectiva del paciente. Rev. Med. IMSS. 2005;44(2): 113-120.
30. Bustos S. et al. Control de la glucemia en diabéticos tipo 2. utilidad de mediciones en ayuno y posprandiales. Rev. Med. IMSS. 2005; 43(5):393-399.
31. Moreno M, Zonana N. Hospitalización de pacientes con diabetes mellitus. Rev. Med. IMSS. 2005;43(2):97-101.
32. Norma Oficial Mexicana NOM 030-SSA2-1999, para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. México, 5 de abril 2000.
33. Prevalencia de hipertensión arterial en un consultorio del médico de familia Dr. José A. Salazar Alcaide 1 y Dr. José A. Aguilar Salazar. Medisan 1998; 2(4) : 6-10.

34. Apoyo familiar en el apego al tratamiento de la hipertensión arterial esencial salud publica México 2001, vol. 43: 336-339.
35. Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero J. Importancia del apoyo familiar en el control de la glicemia. Salud Publica Mex 1997;39: 44-47.
36. F. J. Gallo Vallejo, R. Altisent Trota, J. Díez Espino, et. Al. Perfil Profesional del Médico de Familia. Atención Primaria. Vol. 23. Núm. 4. 15 de Marzo 1999. P. 124-249.
37. Rosas MP, y cols. Re-encuesta Nacional de Hipertensión Arterial (RENAHTA): Consolidación Mexicana de los Factores de Riesgo Cardiovascular. Cohorte Nacional de Seguimiento 2005. Arch. Cardiol.75(1):96-111.
38. Cockcroft D, Gault H. prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Nephron. 1976;16:31-41.
39. Buitrago F y Cols. Comparación y concordancia de las ecuaciones de estimación de filtrado glomerular de Cockcroft-Gault y MDRD en el diagnostico de enfermedad renal crónica oculta. Nefrología. 2008;28 (3): 301-310.
40. Swedko P y Cols. Serum creatinine is an inadequate screening test for renal failure in elderly patients. Arch Intern Med. 2003 Feb 10;163: 353-360.
41. Teruel J y Cols. la ecuación de Cockcroft-Gault es preferible a la ecuación MDRD para medir el filtrado glomerular en la insuficiencia renal crónica avanzada. Nefrología. 2007;27(3):313-319.
42. Barroso S y Cols. Exactitud de las estimaciones indirectas del filtrado glomerular en la insuficiencia renal avanzada. Nefrología. 2006;26(3):344-350.
43. Rodrigo M, Andrés M. detección de insuficiencia renal oculta en consulta de atención primaria mediante la aplicación de la ecuación MDRD-abreviada: análisis de 1000 pacientes. Nefrología. 2006;26(3):339-343.
44. Leyva R, Álvarez C, López M. Función renal en diabéticos tipo 2, determinada por formula de Cockcroft-Gault y depuración de creatinina. Rev Med IMSS. 2004;42(1):5-10.

ANEXOS

ANEXO 1

CUADROS DE VARIABLES.

Variables	Definición conceptual.	Definición operacional.	Tipo de variable.	Unidad de medición.
formula de Cockcroft-gault	Fórmula para calcular la tasa de filtración glomerular de manera indirecta	140 - edad x peso / 72 x creatinina sérica Mujeres por 0.85	Dependiente	ml/min
Formula MDRD	Fórmula para calcular la tasa de filtración glomerular de manera indirecta	$186 \times \text{creatinina sérica}^{-1.154} \times \text{edad}^{-0.203}$ mujeres x 0.742	dependiente	ml/min
enfermedad renal crónica oculta	Disminución de la función renal expresada por una tasa de filtración glomerular menos de 60 ml min y/o la presencia de daño renal, como alteraciones histológicas ,albumina-proteinuria, alteraciones del sedimento urinario o alteraciones en pruebas de imagen de forma persistente durante al menos 3 meses.	Filtrado glomerular menor de 60ml/min por mínimo tres meses	independiente	ml/min

COVARIABLES

Variable	Definición conceptual.	Definición operacional.	Tipo de variable.	Unidad de medición.
HTA	Elevación de cifras tensionales por arriba de 140/90 en dos días diferentes con el paciente sentado	Diagnostico señalado en el expediente clínico	cualitativa	mmHg
DM2	Cifras de glucosa sanguínea mayores de 126 en dos ocasiones en dos días diferentes	Diagnostico señalado en el expediente clínico	cualitativa	mg/dl
IMC	Calculo de peso / talla ²	Calculo de peso / talla ²	cuantitativa	Kg/m ²

VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS:

Variable	Definición conceptual.	Definición operacional.	Tipo de variable.	Unidad de medición.
Edad	Periodo de vida en años desde el nacimiento	Número de años cumplidos	Discreta Cuantitativa	Años
Género	Agrupación de especies que comparten ciertos caracteres referentes a masculino o femenino	Masculino o femenino el referido en el expediente clínico	Cualitativa Nominal	Masculino femenino

ANEXO 2

INSTRUMENTOS DE TRABAJO

Formula Cockcroft-Gault es una fórmula de predicción de aclaramiento de creatinina a partir de la creatinina sérica dada por:

$$\text{CG (ml/min.)} = \frac{140 - \text{edad} \times \text{peso}}{\text{Creatinina plasmática} \times 72} = \text{resultado} \times 0.85 \text{ (mujer)}$$

Esta derivación incluye la relación encontrada entre la edad y la excreción de creatinina en 249 pacientes del sexo masculino y femenino con edad de 18-92 años.

Los valores de la depuración de creatinina fueron predichas por esta fórmula y los resultados se compararon con las medias de dos cuantificaciones de depuración de creatinina de 24 hrs medidos en 236 pacientes, esta fórmula le dio un cociente de correlación entre lo predicho y la media medida de 24 hrs de 0.83 en promedio, la diferencia entre predecir y la media de los valores medidos no fue mayor que la existencia entre pares de espacios libres, los factores como la edad y el peso corporal debe ser utilizado para una predicción razonable.

La otra fórmula llamada modificación de la dieta en el enfermo renal estima el índice de filtrado glomerular usando los niveles de creatinina en plasma y la edad utilizándose multiplicadores para ajustar una mejor estimación de acuerdo a la raza y al género, dada:

$$\text{MDRD (ml/min)} = 186 \times \text{creatinina en plasma}^{-1.154} \times \text{edad}^{-0.203} \times 1.21 \text{ si es afroamericano} \times 0.742 \text{ si es mujer.}$$

La MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) publicada por Level y Cols en 1999 estas formulas derivadas de un estudio para pacientes enfermos renales a partir del filtrado glomerular ajustado a superficie corporal medido como aclaramiento de isotopos en más de 1628 pacientes. Esta ecuación fue reexpresada en 2005, para usar con creatinina estandarizada, que logra valores 5% menores de creatinina sérica.

ANEXO 3

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PERIODO ACTIVIDAD	AÑO 2010			AÑO 2011			AÑO 2012		
	MARZO JUNIO	JULIO OCT	NOV FEB	MARZO JUNIO	JULIO OCT	NOV FEB	MARZO JUNIO	SEP OCT	NOV FEB
ADQUISICION DE CONOCIMIENTOS SOBRE INVESTIGACION Y ESTADISTICA	R								
	R								
SELECCIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACION		R							
		R							
BUSQUEDA DE BIBLIOGRAFIA Y DISEÑO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION		R							
		R							
ELABORACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION		R	R	R	R				
		R	R	R	R				
PRESENTACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION PARA APROBACION DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACION Y SU REGISTRO								R	
RECOLECCION DE LA MUESTRA								R	
ELABORACION DEL ANALISIS ESTADISTICO								R	
DESARROLLO DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION								R	
ELABORACION DEL ESCRITO MEDICO PARA SU PUBLICACION									R

R

REALIZADO

P

PROGRAMADO

Anexo 4

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado:
"DETECCION DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA OCULTA A TRAVEZ DE LA FORMULA DE COCKCROFT-GAULT Y MDRD EN UNA UMF DEL IMSS"

Registrado ante el Comité Local de Investigación 3515 Ubicado en la UMF 94 del IMSS.

El objetivo de este estudio es realizar una investigación clínica, indagar sobre la **detección de enfermedad renal crónica oculta a través de la formula de COCKCROFT-GAULT Y MDRD en** pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 y/o hipertensión arterial sistémica en la consulta externa de la unidad de medicina familiar No. 94 del IMSS.

Declaro que se me ha informado que dicho estudio será con toda la discreción, seriedad, responsabilidad y confidencialidad por el personal que lo realice.

Al participar en el estudio no tiene riesgo para mi salud. Si pertenezco al grupo de estudio, mi participación consistirá en apoyar al médico familiar que realizara el estudio respondiendo adecuadamente el cuestionario que me proporcionará en los momentos que el desee.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar dudas que le plantee acerca de los procedimientos que se llevan a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo de la Institución.

El investigador Responsable me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

Para cualquier aclaración del presente estudio puede comunicarse al Teléfono: 5767-2977 ext. 21407

México D. F., a _____ de _____ del 2012.

Nombre y firma del entrevistado

Nombre y firma de un testigo

Dr. Guillermo Arroyo Fregoso
Investigador Responsable
Mat. IMSS 9765964 Tel. 5767-2977 Ext. 21407

ANEXO 5 CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

AFILIACION	EDAD	GENERO	CREATININA	HB	HTA	DM2	PESO	TALLA	Cockcroft-Gault	DMRD