



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
"DR. EDUARDO LICEAGA"**

**TITULO
FACTORES DE RIESGO PARA ENFERMEDAD
RENAL CRÓNICA EN JÓVENES MEXICANOS
APARENTEMENTE SANOS**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA
ESPECIALIDAD DE NEFROLOGIA**

P R E S E N T A:

DRA. ARACELI ALEGRÍA DÍAZ



**TUTOR:
DRA. LUCIA MONSERRAT PÉREZ NAVARRO
DR. RAFAEL VALDEZ ORTIZ**

CIDUDAD DE MÉXICO.

JULIO DE 2016



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.

HOJA DE FIRMAS

DR. LINO E. CARDIEL MARMOLEJO
DIRECTOR DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN EN SALUD

DRA. MARIA DEL CARMEN CEDILLO PEREZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE POSGRADO

DR. RAFAEL VALDEZ ORTIZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE NEFROLOGÍA Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
NEFROLOGÍA

DRA. LUCIA MONSERRAT PÉREZ NAVARRO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE NEFROLOGÍA

DR. ADRIÁN RODRÍGUEZ MATÍAS
PROFESOR ADJUNTO DEL SERVICIO DE NEFROLOGÍA

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a todos los jóvenes entusiastas con ganas de tener una vida con calidad, de ahí el tema. 😊

”Aprende todo lo que puedas, enseña todo lo que sabes”. Dr. Ignacio Chávez

AGRADECIMIENTOS

Por su colaboración y apoyo a Monserrat Pérez Navarro Coordinadora de Investigación del Servicio de Nefrología, Rafael Valdez Ortiz Jefe de Servicio de Nefrología, Ernesto Chávez López y Adrián Rodríguez Matías, médicos adscritos del Servicio Nefrología, del Hospital General de México; a Miguel Murguía Romero, Rafael Jiménez Flores, Rafael Villalobos Molina de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

ABREVIATURAS

CC Circunferencia de cintura

ER Enfermedad renal

ERC Enfermedad renal crónica

ERCT Enfermedad renal crónica terminal

FES-I Facultad de Estudios Superiores Iztacala

HDL Lipoproteínas de alta densidad

HOMA-IR Índice de resistencia a la insulina (Homeostasis Model Assessment)

LDL Lipoproteínas de baja densidad

SM Síndrome metabólico

TA Tensión arterial

TAS Tensión arterial sistólica

TAD Tensión arterial diastólica

PMH Por millón de habitante

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México

Índice

Resumen	1
Introducción	3
Marco teórico.....	3
Definición de ERC	3
Epidemiología de ERC	3
Factores de riesgo para ERC	4
Estudios epidemiológicos sobre factores de riesgo para ERC	7
Estrategias preventivas contra ERC	9
Planteamiento del problema	10
Justificación.....	11
Hipótesis	12
Objetivos.....	12
General	12
Específicos	13
Metodología	13
Análisis estadístico	15
Resultados.....	15
1.1. Alta prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población estudiada	15
1.2 La población presenta numerosos de factores de riesgo asociados con el desarrollo de ERC	16
1.3 Los estudiantes presentan hiperfiltración como principal alteración de la función renal	17
1.4 Factores de riesgo independientes asociados a alteraciones en la función renal	18
Tablas	20
Gráficas	27
Discusión.....	31
Conclusiones	34
Referencias	35
ANEXOS.....	39
Definición de variables y evaluación de su medición.....	39

Resumen

Título: Factores de riesgo para enfermedad renal crónica en jóvenes mexicanos aparentemente sanos

Introducción y marco teórico: La enfermedad renal crónica (ERC) es un grave y creciente problema de salud pública a nivel mundial, en gran medida determinada por la presencia de factores de riesgo tales como obesidad, hipertensión, diabetes mellitus, tabaquismo, HDL bajo, proteinuria, entre otros; éstos pueden estar presentes desde 30 años antes de que se diagnostique la ERC. En este contexto y como parte de las estrategias de prevención primaria, es importante realizar estudios de detección oportuna de factores de riesgo asociados con el desarrollo de ERC y con ello enfatizar modelos de medicina preventiva.

Objetivo: Evaluar los factores de riesgo presentes para el desarrollo de ERC en adultos jóvenes (18-25 años de edad) aparentemente sanos.

Metodología: Estudio transversal, se evaluó la presencia de factores de riesgo reportados por la literatura para la presencia de ERC en jóvenes aparentemente sanos que ingresaron a la Universidad FES Iztacala en el periodo 2008 al 2015. Los factores de riesgo considerados fueron: 1) obesidad y sobrepeso (índice de masa corporal (IMC) $>24.9 \text{ kg/m}^2$); 2) obesidad central (circunferencia cintura (CC) $\geq 80 \text{ cm}$ mujeres y $\geq 90 \text{ cm}$ hombres; 3) tensión arterial de riesgo: tensión arterial diastólica (TAD) $\geq 85 \text{ mmHg}$ y tensión arterial sistólica (TAS) $\geq 130 \text{ mmHg}$; 4) glucosa sérica en ayuno $\geq 100 \text{ mg/dl}$ (hiperglucemia); 5) hipercolesterolemia (colesterol $\geq 200 \text{ mg/dl}$); 6) hipertrigliceridemia (triglicéridos $\geq 150 \text{ mg/dl}$; 7) colesterol de baja densidad (LDL) > 130 ; 8) colesterol de alta densidad (HDL) $< 50 \text{ mg/dl}$ en hombres y $< 40 \text{ mg/dl}$ en mujeres; 9) hiperuricemia ($> 6.8 \text{ mg/dl}$). Los factores de riesgo fueron asociados a las variables dependientes: 1) proteinuria positiva en tira reactiva; 2) TFG menor de $90 \text{ ml/min/ } 1.73 \text{ m}^2$ estimada por CKD-EPI y 3) Hiperfiltración (TFG mayor a $120 \text{ ml/min/ } 1.73 \text{ m}^2$ para las mujeres y una TFG mayor a $130 \text{ ml/min/ } 1.73 \text{ m}^2$ para los hombres). En análisis de la información se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 22.0. Se realizaron medidas de tendencia central con desviación estándar, diferencia de medias (prueba de X²) y

proporciones (t de student), con un valor de $p < 0.05$ y un IC95% como estadísticamente significativos. Se realizaron tablas de 2x2 para establecer riesgos de asociación (OR) y análisis de regresión logística para la estimación de RR para establecer fuerza de asociación con las variables dependientes de interés

Resultados: Se analizaron a 5,531 individuos sanos. Edad promedio de 19.31 ± 1.6 años; hubo 67.8% (3750) mujeres. Con una creatinina promedio de 0.81 ± 0.15 mg/dl y una TFG de 114.6 ± 12.81 ml/min/1.73 m². El 39.4% presentó obesidad central (CC 81.9 ± 11.21 cm); el 34.3% tenían sobrepeso u obesidad; el 7.5% con TAD de riesgo y el 5.8% con TAS de riesgo; el 7.7% con glucosa ≥ 100 mg/dl; el 11.6% con hipercolesterolemia; el 17.3% con hipertrigliceridemia; el 7.9% con elevación de LDL; el 46.4% con hipo HDL; el 12.5% con hiperuricemia. 3% (170) presentó proteinuria. El 48% de la población presentó dos o más factores de riesgo para ERC. El 63.94% (3537) de la población presentaba una TFG ≥ 90 ml/min/1.73 m², en el 33.08% (1830) de los sujetos fueron identificados con presencia de hiperfiltración y 2.9% (160) con TFG entre 60 y 89 ml/min/1.73 m² y 0.06%(3) con TFG entre 30-59 ml/min/ 1.73 m², ningún joven con TFG entre 15-29 ml/min/ 1.73 m² y únicamente se identificó a una persona con una TFG menor a 15 ml/min/1.73 m². Los jóvenes sospechosos de enfermedad renal fueron 38.11% (2180), presentaban: hiperfiltración o TFG < 90 ml/min/1.73 m² y/o proteinuria. Al realizar un análisis univariado y multivariado el factor de riesgo presente y persistentes en quienes tuvieran cualquiera de esas características, fue la hiperuricemia con OR 5, IC95%3.8-6.4, $p < 0.0001$, RR 1.34, IC95%1.06-1.69, $p 0.010$) para hiperfiltración, OR 3.1, IC95%2.2-4.3, $p < 0.0001$; RR 2.03, IC95%1.14-3.62, $p 0.016$ para TFG < 90 ml/min/1.73 m²,y OR 2.06, IC95%2.42-2.98, $p < 0.0001$; RR 2.04, IC95%, 1.007-4.13, $p 0.048$ para proteinuria; el resto de las variables no fueron significativas en los tres casos, pero si hubo significancias estadísticas en diferentes factores para cada entidad.

Conclusiones: Estos resultados destacan una alta prevalencia de factores de riesgo en población joven para desarrollar ERC. Estos resultados subrayan la importancia de favorecer acciones de prevención primaria para la detección y modificación oportuna de los factores de riesgo asociados a ERC.

Introducción.

Estrategias de salud en adultos jóvenes en países en vías de desarrollo como México, no existen. Los adultos jóvenes son el presente y el futuro de nuestro país y del mundo a corto plazo para el desarrollo en general. Durante mi estancia como residente del Hospital General de México evidencí una alta incidencia y prevalencia de enfermedad renal crónica (ERC) en adultos jóvenes, con cifras similares a los datos epidemiológicos de los pacientes mayores de 65 años. Fuente de inspiración para la realización de este trabajo de tesis, la cual, es resultado de una colaboración con otros científicos del Hospital y de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FES-I), sede de la Universidad Nacional Autónoma de México. Presento el análisis de una población de más de 5000 jóvenes mexicanos aparentemente sanos, de los cuales, documentamos que 48% tienen dos o más factores de riesgo para desarrollar ERC, factores que como lo señala el estudio con base en Framingham Offspring predispondrán a ERC en plazos de 10 a 30 años¹; lamentablemente esto se traduciría en alta morbilidad por ERC en nuestro país con el impacto socioeconómicos y demográfico que esto conllevaría.

Marco teórico

Definición de ERC

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define por la presencia de alteraciones estructurales o funcionales y/o disminución la tasa de filtración glomerular (TGF <60 ml/min/1,73m²) registrados durante al menos tres meses consecutivos.²

Epidemiología de ERC

En prácticamente todo el mundo se ha demostrado un incremento dramático en la prevalencia e incidencia de la ERC, convirtiéndose en un problema de salud pública a nivel mundial. En 1990 la ERC se ubicó en el lugar 35 como causa de muerte a nivel mundial y posteriormente ascendió hasta el lugar número 19 para el año 2013. En ese mismo año, en América Latina la ERC se ubicó como la décima

causa de muerte, mientras que en América Latina Central (incluido México), la ERC se consideró como la segunda causa de años de vida perdidos.³

En nuestro país no existe un registro nacional de enfermedades renales, sin embargo, estadísticas obtenidas del Registro Estatal de Diálisis y Trasplante del Estado de Jalisco (REDTJAL), reportó una tasa de incidencia anual de 195 personas por millón de habitantes (pmh), con una prevalencia de 494 pmh y una tasa anual de 12 muertes por cien mil habitantes. En esta población, la mayor prevalencia se documentó en los individuos ubicados en el grupo de edad de entre 45 a 53 años. Las principales causas de ERC fueron diabetes mellitus (51%), etiología no determinada (31%), glomerulonefritis crónica (6%), hipertensión (4%) y enfermedades misceláneas (5%).⁴

En el Hospital General de México (HGM), durante el año 2014, se egresaron 5543 pacientes con diagnóstico de ERC, de los cuales el 12.6% (701 pacientes), tenían entre 15 a 24 años de edad, 29.87% (1656 pacientes) entre 25-44 años de edad y el 33.19% (1840 pacientes) entre 45 a 59 años de edad.⁵

Factores de riesgo para ERC

Los factores de riesgo para ERC se han clasificado en factores de riesgo de susceptibilidad [Edad: ≥ 60 años; antecedente familiar de ERC; síndrome metabólico (resistencia a la insulina, obesidad central, dislipidemia); grupo étnico (afroamericanos e hispanos); reducción de masa renal; bajo nivel socioeconómico y nivel educativo]. En factores de riesgo para el inicio de la ERC [Diabetes mellitus; hipertensión arterial sistémica (HAS); enfermedades autoinmunes; uso de nefrotoxinas [anti-inflamatorios no esteroideos (AINEs), aminoglucosidos, medios de contraste intravenosos, litio]; obstrucción urinaria; litiasis urinaria; infección urinaria recurrente; e hiperuricemia] y en factores de progresión renal (proteinuria, hiperuricemia, anemia, dislipidemia).⁶

Con respecto a el **índice de masa corporal (IMC)**, *Vivante y col.*, reportaron que el IMC >24.9 kg/m² es un factor de riesgo para ERC en jóvenes de 17 años (RR 6.89)⁷ Resultados similares fueron reportados por *Kunitoshi y colaboradores*, donde la probabilidad de desarrollar ERC fue de 1.27 veces más en hombres con

IMC >25 kg/m² y este incrementaba hasta tres veces en presencia de diabetes mellitus.⁸

La evidencia de la **tensión arterial** como factor de riesgo cardiovascular ha sido ampliamente documentada. En el estudio *Prospective Trialist Metarregresion Follow Up Study*, se siguió a un millón de personas entre 40-70 años de edad. Con una media de seguimiento de 12.7 años, los factores predictivos para cardiopatía isquémica futura fueron los siguientes: tensión arterial media (TAM) 97%, tensión arterial sistólica (TAS) 93%, tensión arterial diastólica (TAD) 78%, tensión de pulso 43%. En donde por cada 20 mmHg de incremento de la TAS o por cada incremento de 10 mmHg de TAD se duplicó el riesgo de evento vascular cerebral para cualquier nivel de TAS entre 115 y 175 y/o TAD entre 75 y 115 mmHg.⁹ En la población general tanto la TAD como la TAS son variables relacionadas de forma continua con la morbilidad y mortalidad por ECV. Hasta hace muy poco la doctrina habitual ha mantenido que la TAD elevada y la vasoconstricción periférica inapropiada son las principales características del síndrome de hipertensión crónica. Hoy se acepta de forma casi universal que la TAS elevada es el factor de riesgo de predicción más sólido de las consecuencias desfavorables cardiovasculares y renales^{10,11}, No obstante la TAD no puede ser ignorada por completo ya que continua siendo un factor predictivo de riesgo útil en pacientes por debajo de 50 años de edad, sobre todo en varones afroamericanos, que presentan un mayor riesgo de *nefropatía terminal*¹⁰. No la misma cantidad de evidencia pero si significativa ha mostrado a la presión arterial como factor asociado a ERC; *Tozawa M. y colaboradores* demostraron en 2003 que el incremento tanto de TAS como de TAD de 10 mmHg, aumenta el riesgo hasta 1.34 a 1.69 veces respectivamente de desarrollo de enfermedad renal crónica en hombres y mujeres, riesgo que es directamente proporcional al aumento de la tensión arterial¹²

La **proteinuria** puede ser medida de diversas formas, cada una con equivalencias entre sí, es así como, una tira reactiva de una cruz (+) equivaldría a 30-300 mg/dl en una muestra de orina al azar, ó a una tasa de excreción de albumina de 30-300 mg/24 horas, ó a una tasa de excreción de proteínas de 150-500 mg/24 horas, ó a

un índice albuminuria/creatinuria de 3-30 mg/mmol ó 30-300 mg/g; y a un índice proteinuria/creatinuria de 150-500 mg/g, todas estas corresponden a valores que definen a la microalbuminuria². De acuerdo a la NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey), la prevalencia de microalbuminuria en población norteamericana (>6 años de edad) fue de 7.8%;¹³ éste dato llama la atención si consideramos que la microalbuminuria puede ser indicador temprano de lesión renal^{14, 15,16} y que múltiples estudios han documentado la asociación del desarrollo de ERC con hipertensión, DM y resistencia a la insulina^{17, 18,19}. A pesar de lo anterior, en América Central aun no existe suficiente evidencia al respecto.

La microalbuminuria se ha reportado como un factor de riesgo cardiovascular independiente en poblaciones japonesas¹⁷, en un 41% para enfermedad cardiaca coronaria y 69% para enfermedad cardiovascular en general¹⁹, por lo que la presencia de ésta en población joven es todavía mayormente alarmante. *Sundin y cols.* reportaron que la suma de proteinuria (evaluada con tiras reactivas), con hipertensión e IMC ≥ 30 kg/m² presente en jóvenes incrementaba el riesgo de desarrollar ERC en la edad adulta (15-39 años después) en 7.72, 3.97 y 3.53 veces respectivamente.²⁰

La **hiperuricemia** se define como la concentración sérica de ácido úrico mayor a 6.8 mg/dl. A esta concentración disminuye la solubilidad del ácido úrico en los fluidos orgánicos, por lo que pueden existir depósitos en tejidos. Se asocia al síndrome metabólico.²¹

Muchas autoridades incluyendo las mexicanas no han considerado el nivel de ácido úrico como factor de riesgo para enfermedad renal, sin embargo actualmente varios estudios recientes han encontrado a este como factor de riesgo independiente para el desarrollo de insuficiencia renal. En uno de 6 400 pacientes con función renal normal, concentraciones de más de 8 mg/dl incremento el riesgo 2.9 veces dentro de 2 años para los hombres y de 10 veces para las mujeres, cuando se comparó con niveles de menos de 5 mg/dl, independientemente de IMC, PAS, colesterol, albumina, glucosa séricos, tabaquismo, alcohol, ejercicio, proteinuria, hematuria. E incluso fue más predictivo para el desarrollo de insuficiencia renal que la proteinuria.²²

El **síndrome metabólico** a lo largo de la historia ha tenido diversas definiciones. La aprobada actualmente lo define como la presencia de 3 de 5 de los siguientes factores: circunferencia de cintura ≥ 90 cm en hombres, ≥ 80 cm en mujeres, tensión arterial $\geq 130/85$ mmHg, HDL <50 mg/dl en mujeres, <40 mg/dl en hombres, trigliceridemia ≥ 150 mg/dl, glucemia en ayunas ≥ 100 mg/dl. Es bien conocido que el síndrome metabólico, es un factor de riesgo cardiovascular que incrementa hasta dos veces el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular a los 5 a 10 años a partir que los individuos lo padecen, y confiere un riesgo cinco veces mayor para el desarrollo de diabetes mellitus ³⁰, la cual junto con la hipertensión está ligada al SM y son factores de riesgo para ERC. Los datos prospectivos obtenidos han puesto de relieve el impacto del SM en la evolución de la ERC y han respaldado la importancia de abordar el SM para la prevención de la enfermedad renal y la muerte prematura. Según el estudio de *Lerman y colaboradores*, la prevalencia de la enfermedad renal terminal aumenta progresivamente con el número de rasgos de SM presentes, pasando del 2,9% de los individuos sin ningún rasgo de SM al 20% en las personas con diagnóstico de SM.²⁴

Estudios epidemiológicos sobre factores de riesgo para ERC

Un estudio realizado en Tailandia en el 2005, que incluyó 87,143 estudiantes universitarios, reportó una prevalencia de ERC de 6.8%, con los siguientes factores asociados. En mujeres, ser casada, tener ≥ 40 años, realizar actividad física intensa (≥ 15 sesiones de 20 minutos de ejercicio extenuante a la semana), tener DM tipo 1 o 2, dislipidemia, hipertensión, consumo ocasional de alcohol anterior y actual, con razones de momios entre 1.21 a 2.95 para desarrollar ERC; mientras que en los hombres los factores asociados fueron: tener ≥ 30 años, IMC ≥ 25 kg/m², dormir ≤ 6 h/día, presencia de enfermedades preexistentes como DM tipo 1 y 2, hipertensión, antecedente de tabaquismo, consumo de bebidas alcohólicas y consumo ≥ 1 vez a la semana de comida rápida, con una razón de momios entre 1.21 a 2.41.²⁵

En un estudio realizado en Córdoba Argentina donde se evaluó la frecuencia de factores de riesgo para ERC en adolescentes de entre 15 a 18 años, encontraron que el 20% tomaba algún tipo de fármaco, el 10.75% fumaba; mientras que la frecuencia de hipertensión (3%) se asoció con el sexo masculino, la falta de actividad física y los malos hábitos alimenticios, y el 9.3% presentaron obesidad central.²⁶

En México algunos de los estudios han evaluado la incidencia y prevalencia de ERC así como los factores asociados, sin embargo estos son en poblaciones con una edad promedio de 35 a 42 años. Ejemplo de ello es el estudio realizado entre junio de 1999 y febrero 2000 por *Dante Amato y colaboradores*, en 3 centros de Morelia, Michoacán, quienes reportaron que los factores de riesgo para ERC son DM, nivel menor a primaria y edad mayor a 65 años con razón de momios mayor a 1.11.²⁷ Otro estudio al respecto confirmó la asociación de DM, hipertensión, y el sexo masculino a ERC; además reportó una mayor frecuencia de tabaquismo, uso de antiinflamatorios no esteroideos en su mayoría autopreescritos, presencia de infecciones de vías urinarias recurrentes, enfermedad cardiovascular y litiasis urinaria en los pacientes con ERC pero sin asociación estadísticamente significativa.²⁸

Por otro lado en el estudio realizado por *Obrador y col.* en Pachuca, Hidalgo y el Estado de México en el 2008 se encontró que realizar evaluaciones integrales para enfermedad renal crónica como lo realizado en el programa KEEP México permite detectar un mayor número de personas con presencia de factores de riesgo para ERC, que el realizar evaluaciones por separado como se ha hecho hasta ahora y reportado en las ENSANUT.²⁹

Datos reportados por *McMahon y col.*, quienes analizaron la base de datos Framingham identificaron la presencia de factores de riesgo asociados a ERC 10, 20 y hasta 30 años previo a su diagnóstico,¹ lo cual implicaría que estos factores de riesgo pueden encontrarse presentes en adultos jóvenes (18-25 años), quienes en su mayoría son identificados como sanos habitualmente. Considerando lo anterior en México para el año 2014 el 14.22% (17, 034,243) de la población estaba integrada por adultos jóvenes³⁰ quienes consideramos podrían tener

presente uno o más factores de riesgo, por lo que creemos necesario la búsqueda intencionada de los mismos, con la finalidad de la detección oportuna para evitar la progresión a ERC para contribuir en la disminución de los problemas socioeconómicos que representa.

Estrategias preventivas contra ERC

En el mundo existen múltiples programas de detección oportuna y temprana para ERC un ejemplo claro de ello lo es Japón en donde se recomienda la evaluación de proteinuria y función renal por lo menos una vez al año para la población en general, sin embargo en la mayor parte del mundo, incluyendo México se recomienda únicamente en aquellas personas en las que se ha identificado la presencia de factores de riesgo, con base en una aparente baja prevalencia^{25, 26, 27, 28}. En las que la evaluación clínica rutinaria debe incluir: medición de la tensión arterial, medición de la creatinina sérica, estimación de la TFG, presencia de marcadores de daño renal (albuminuria/proteinuria) y análisis del sedimento urinario.^{6, 29} En la última década la detección temprana de ERC en México, es algo que se ha instaurado y abordado previamente en trabajos importantes como los de *Gregorio Obrador y colaboradores* con la instauración en México del programa de evaluación temprana de enfermedad renal (*KEEP. Kidney Evaluation Early Program*)²⁹; y *Dante Amato y colaboradores*²⁷, *García García y colaboradores*⁴, *Cueto Manzano y colaboradores*²⁸ que han arrojado datos muy significativos sobre prevalencia, pero también y no menos importantes de identificación de factores de riesgo para ERC, sin embargo estos tuvieron como objetivo principal la identificación de ERC, más que de factores de riesgo, lo cuales no fueron medidos retrospectivamente. Sin embargo estos mismos autores hacen referencia a que la mayoría de los pacientes con función renal disminuida no son identificados de manera temprana debido a una evaluación incompleta lo cual apoya la detección temprana no solo de enfermedad renal crónica como tal, si no de los factores de riesgo.

Para el año 2009 en México, *Ortiz y colaboradores* realizaron el planteamiento de una red estratégica de servicios de salud contra la enfermedad renal crónica, que

incluía a la población en general, sin importar se conociera o no con factores de riesgo para enfermedad renal, sin embargo aparentemente por costos, pese a ser mucho menores de los que representara el tratamiento de la enfermedad no se realizó y únicamente reportó prevalencia e incidencia de la ERC sin identificar posibles factores de riesgo. ³¹

Parte de las estrategias para la prevención incluyen informar y formar médicos y personal de salud en general quienes son parte de los instrumentos para lograr la prevención y tan grande es la necesidad prevención que instancias internacionales como International Federation of Kidney Foundation y The International Society of Nephrology y la OMS han respaldado medidas como el lanzamiento del primer día mundial del riñón con el objetivo principal no de llamar la atención de la población en general si no la de los médicos y personal de salud de los primeros niveles de atención por el papel central que juega el riñón en enfermedades crónicas como diabetes y enfermedades cardiovasculares y de la urgente necesidad de detección de cualquier forma de daño renal. ⁶

Planteamiento del problema

La enfermedad renal crónica (ERC), es considera como una de las enfermedades crónicas no transmisibles más importantes de nuestros tiempos. Con una incidencia y prevalencia cada vez más altas, se encuentra determinada por enfermedades como diabetes mellitus, obesidad e hipertensión arterial, las cuáles actualmente representan epidemias difíciles de controlar y asociadas con un estilo de vida occidental (por ejemplo, tabaquismo, malos hábitos alimenticios y sedentarismo). A pesar de que existen múltiples factores de riesgo identificados para el desarrollo y la progresión de enfermedad renal crónica, hasta el momento, el diagnóstico de la ERC continua siendo en estadios avanzados de la enfermedad, cuando la función renal se encuentra irremediablemente comprometida y es necesario el empleo de tratamientos sustitutivos especializados y de alto costo. Aunado a lo anterior, *McMahon G. y col.*, al analizar la base de datos de Framingham, reportaron que los sujetos con ERC,

presentaban dos o más factores de riesgo asociados a la presencia de la misma (diabetes mellitus, hipertensión, tabaquismo, obesidad, entre otros) hasta 30 años antes de que se les diagnosticara la enfermedad renal y que el riesgo para desarrollarla se incrementaba hasta 3.5 veces, en comparación con aquellos sujetos que no presentaban estos factores. En el HGM durante el año 2014, se registraron 5,543 egresos con diagnóstico de ERC, de los cuales 12.64% (701) eran del grupo de edad de 15 a 24 años, 29.9% (1656) en adultos jóvenes de 24 a 44 años y el pico máximo se presentó en la población de 45 a 59 años con un 33.1%, si se considera lo reportado por *McMahon G. y col.*, es posible que este último grupo de edad, presentará al menos uno de los factores asociados a ERC en los 10 a 30 años previos a haber sido diagnosticados. Considerando lo anterior, es necesario identificar la prevalencia de los diferentes factores de riesgo asociados con el desarrollo de ERC en población mexicana joven, con el objetivo de desarrollar e instaurar acciones de prevención específicas oportunas e integrales que disminuya la incidencia y prevalencia de este padecimiento.

Justificación

En México la ERC para el año 2013 represento la segunda causa de años de vida perdidos, con una incidencia de 195 por millón de habitante (pmh) para el año 2000 y prevalencia de 494-1143 pmh para ERCT, incluyendo a población de 15 años o más y con la mayor prevalencia en el grupo de edad de 45 a 60 años. En el HMG, el anuario epidemiológico 2015 reporto, que durante el año 2014, el 33.19% de los egresos con diagnóstico ERC, estuvo integrado por sujetos de entre 45 a 59 años de edad, lo cual implicaría que probablemente al menos 10 a 30 años previos ya presentaban al menos un factor de riesgo para ERC, es decir entre los 15 a 29, que de haber sido detectado (s) de forma oportuna, hubiera sido posible realizar acciones de corrección, que permitieran evitar o retardar el desarrollo de ERC, lo anterior es un dato alarmante, si se considera que la CONAPO (Consejo Nacional de Población por sus siglas en español), para el año 2014, reportó que el 14.22% (17,034,243) de la población en México, comprendía el grupo de edad de

18-25 años, en los que actualmente se está incrementando los casos de ERC y que además debido a los cambios en el estilo de vida actual, es más común encontrar factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de ERC.

A pesar de lo anterior, en nuestro país no se han realizado estudios con la finalidad de identificar la prevalencia de los diferentes factores asociados al desarrollo de ERC en población de adultos jóvenes (18 a 25 años), por lo que es necesario identificar su frecuencia con la finalidad de diseñar estrategias de prevención y manejo enfocadas a disminuir la creciente incidencia de ERC en la población de adultos. Por tal motivo y en colaboración con la FES-Iztacala, se realizó un análisis de una base de datos que contiene información sobre antecedentes clínicos, resultados de laboratorios y mediciones antropométrica de alumnos de nuevo ingreso a la Universidad FES Iztacala durante el periodo comprendido del 2008-2015, con la finalidad de identificar si en este grupo poblacional aparentemente sano, se encuentran presentes factores que puedan contribuir al desarrollo de ERC en una etapa posterior.

Hipótesis

El 5% de los estudiantes de la (FES-Iztacala) UNAM, de entre 18 a 25 años de edad presentan dos o más factores de riesgo para ERC.

Objetivos

General

Identificar los factores de riesgo presentes para el desarrollo de ERC en adultos jóvenes (18-25 años de edad) aparentemente sanos que ingresaron a la FES-I UNAM durante el periodo 2008 hasta 2015.

Específicos

1. Estimar la prevalencia de los factores de riesgo para ERC en la población de 18-25 años de edad de la FES-I UNAM
2. Estimar la fuerza de asociación entre la TFG y otros factores asociados para ERC.
3. Estimar la fuerza de asociación entre la presencia de proteinuria y otros factores de riesgo.
4. Identificar casos de probables de ERC en la población de 18-25 años

Metodología

Se realizó un estudio de tipo observacional, transversal, retrospectivo, analítico. En el que se analizó una base de datos, la cual contiene la información obtenida del examen integral de salud realizado a 5669 alumnos de nuevo ingreso a la Facultad de Estudios Superiores Campus Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma (UNAM), Campus Iztacala, en la Ciudad de México durante el periodo 2008 -2015. La cual fue depurada con base en los criterios de inclusión: datos de estudiantes que realizaron pruebas de laboratorio; exclusión: datos de estudiantes de que no cuenten con toma de laboratorios; y eliminación: individuos que hayan que no cuenten con todos los laboratorios registrados o que represente una pérdida de datos mayor al 10% de la población, en especial creatinina, quedando así con datos de un total de 5531 jóvenes. Las variables que se evaluaron fueron: antropometría (peso, talla, circunferencia de cintura, índice de masa corporal (IMC), tensión arterial, así como glucemia, insulina para cálculo de HOMA IR, colesterol, triglicéridos, LDL, HDL, ácido úrico, creatinina, urea y proteinuria por tira reactiva. Se incluyó también para descripción de la población datos bioquímicos extras de hemoglobina, leucocitos, plaquetas, aunque no fueron necesarios para análisis posterior. Urea fue incluida únicamente para descripción de la población por representar pérdidas mayores al 10%. Índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR) fue incluido pese a representar una pérdida mayor al 10% y

analizado de forma individual, pese a estar incluido en las tablas de análisis de resultados. La circunferencia de cintura fue clasificada de acuerdo al sexo y estratificada en presencia de riesgo si en hombres era >90 cm, mujeres > 80 cm; tensión arterial sistólica de riesgo (≥ 130 mmHg); tensión arterial diastólica de riesgo (≥ 85 mmHg); hiperglucemia: glucemia sérica ≥ 100 mg/dl^{12,23}, resistencia a la insulina, evaluada por HOMA-IR y estratificada por sexo >2.9 hombres y >2.3 mujeres según *Murguía y colaboradores* quienes definieron estos puntos de cohorte para la misma población³³, hiperuricemia: ácido úrico > 6.8; hipercolesterolemia: colesterol ≥ 200 mg/dl; hipertrigliceridemia: triglicéridos ≥ 150 mg/dl; HDL de riesgo <50 mg/dl en hombres, <40 mg/dl en mujeres y LDL de riesgo >130^{21,22,23}. Síndrome metabólico fue definido según los criterios definidos y unificados por International Diabetes Federation (IDF) y The American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute (AHA/NHLB)²³. (Anexo 1)

Para evaluar la presencia de alteración en la función renal, se empleó el cálculo de la tasa de filtración glomerular (TFG) en ml/min/m²sc con la formula CKD-EPI; estratificando los valores obtenidos para la TFG en: hiperfiltración (hombres:>130, mujeres: >120), normal: 100-120, estadio I: ≥ 90 -100 y 100-120 con proteinuria, estadio 2: 60-89, estadio 3: 30-59, estadio 4: 15-29 y estadio 5: <15; La presencia de proteinuria fue medida con tiras reactivas para proteínas (ROCHE), se consideró como proteinuria positiva, a aquellas pruebas que arrojaron resultados positivos (trazas o + = 30-300 mg/dl) y que al examinar el examen general de orina no se encontrará presencia de bacterias, nitritos, hemoglobina o eritrocitos. (Anexo 1)

Todos los datos analizados han sido tratados de forma confidencial, por lo que ninguno de los investigadores conoce a los sujetos. Debido a que nosotros solo realizamos el análisis estadístico e interpretación de los resultados, no se tendrá desafortunadamente ningún tipo de acercamiento con los sujetos de estudio.

Análisis estadístico

Se realizaron medidas de tendencia central, con sus respectivas desviaciones estándar. Además de diferencia de medias y proporciones, de acuerdo al tipo de variable se empleó prueba de χ^2 o t de student, considerando un valor de $p < 0.05$ y un IC al 95%. Además de regresión logística para la TFG $< 90 \text{ ml/min/1.73m}^2$, hiperfiltración y proteinuria como variables dependientes del sexo, obesidad central, sobrepeso y obesidad por IMC, tensión arterial sistólica y diastólica de riesgo, hiperuricemia, resistencia a la insulina, hiperglucemia, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, HDL de riesgo, LDL de riesgo, proteinuria, síndrome metabólico como variables independientes, para lo que se considerara un IC al 95% y un valor de $p \leq 0.05$.

Resultados

1.1. Alta prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población estudiada

Se incluyeron 5531 estudiantes, de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de los cuales el 67.8% (3750) fueron mujeres, la edad promedio de la población fue 19.31 ± 1.6 años. En la tabla 1, se muestran las características antropométricas y bioquímicas. La media de IMC fue $24.13 \pm 4.27 \text{ kg/m}^2$, al estratificar el IMC según los criterios de la OMS encontramos 267(4.9%) jóvenes con bajo peso, 3322(60.7%) con peso dentro de la normalidad, 1331 (24.3%) con sobrepeso, 437 (8%) con obesidad I, 93(1.7%) con obesidad II, 19 (0.3%) con obesidad III; la circunferencia de cintura promedio encontrada es de $81.9 \pm 11.21 \text{ cm}$ para la población general. Con respecto a la presión arterial diastólica y sistólica, la media para la población general fue 72.69 ± 9.3 y $107.9 \pm 12.07 \text{ mmHg}$. En lo referente a los parámetros bioquímicos, la media de hemoglobina es $15.36 \pm 1.41 \text{ g/dL}$, de leucocitos totales $7.19 \pm 1.71 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, plaquetas $298 \pm 62.7 \cdot 10^3/\mu\text{L}$. Triglicéridos $112 \pm 65.9 \text{ mg/dl}$ para la población general, el colesterol total tuvo una media de $165.5 \pm 30 \text{ mg/dl}$, en la población general; la media para el colesterol LDL fue

95.3±24.5 mg/dl; el colesterol HDL presentó un promedio de 47.9±9.8 mg/dl. El promedio de glucosa de ayuno observado en la población de estudio fue 89.1±5.8 mg/dl, de insulina 10.15±6.25 µU/ml y de HOMA-IR 2.27±1.48%, datos de estas últimas dos variables que solo se encontraron en 2884 jóvenes, motivo por el cual los análisis de estos subsecuentes se hicieron aparte. Por otro lado, la media para el ácido úrico fue 5.1 ±1.37 mg/dl, de creatinina de 0.81±1.15 mg/dl, urea 24.7±6.65 mg/dl (dato registrado únicamente en 1693 jóvenes por lo que se excluye para análisis subsecuentes), TFG por CKD-EPI 114.6±12.81 ml/min/m2. Tabla 1.

1.2 La población presenta numerosos de factores de riesgo asociados con el desarrollo de ERC

El análisis e identificación de los diferentes factores de riesgo reportados en la literatura como asociados al desarrollo de ERC en la población estudiada identificados fueron: colesterol HDL < 50 mg/dl en mujeres y 40 mg/dl en hombres en el 46.4% (2568) de los sujetos, seguido de una circunferencia de cintura mayor de lo normal y considerada como obesidad central en el 39.4% (2164) de la población; el sobrepeso y/o obesidad se observó en el 34.3% (1880); mientras que la hipertrigliceridemia tuvo una prevalencia del 17.3% (956); la prevalencia de hiperuricemia fue del 12.5% (688) de la población general, y la frecuencia de colesterol total > 200 mg/dl fue del 11.6% (639); la prevalencia de colesterol LDL>130 mg/dl para la población de estudio fue de 7.9% (437); la hiperglucemia se presentó en el 7.7% (428) de la población y se observó una mayor frecuencia de cifras altas de tensión arterial diastólica en comparación con la cifras altas de presión arterial sistólica. La Grafica 1 muestra un resumen de los factores de riesgo identificados y expresados en porcentajes.

Al analizar el número de factores de riesgo para ERC presentes en la población, se observó que el 24.3% (1327 sujetos) de los sujetos analizados no presentaban ningún factor de riesgo; el 27.7% (1512 sujetos) presentó al menos un factor de riesgo; el 18.2% (992) dos factores; 14.8% (810 sujetos) tres factores; 8.2% (447 sujetos) cuatro; 4% (217 sujetos) cinco; 1.7% (92 sujetos) seis factores; 0.9% (47

sujetos) siete factores; 0.2% (11 sujetos) ocho factores; y 0.03% (2 sujetos) nueve factores. De tal forma que un 48% (2618) de los jóvenes analizados presentaron dos o más de dos factores de riesgo para ERC (Grafica2). Por otro lado, se documentó que 13.3% los sujetos presentaban criterios clínicos y bioquímicos de síndrome metabólico (Grafica 3), fenómeno considerado como un factor de riesgo para ERC.

1.3 Los estudiantes presentan hiperfiltración como principal alteración de la función renal.

El análisis y estratificación de la función renal reveló que el 63.94% (3537) de la población presentaba una TFG ≥ 90 ml/min/1.73 m², en el 33.08% (1830) de los sujetos fueron identificados con presencia de hiperfiltración y 2.9% (160) con TFG entre 60 y 89 ml/min/1.73 m² y 0.06% (3) con TFG entre 30-59 ml/min/ 1.73 m², ningún joven con TFG entre 15-29 ml/min/ 1.73 m² y únicamente se identificó a una persona con una TFG menor a 15 ml/min/1.73 m² y que a la postre resultó ser secundaria a nefropatía lúpica. La Grafica 4 presenta los porcentajes de pacientes con las diferentes tasas de filtrado glomerular estratificadas de acuerdo con la clasificación KDIGO de enfermedad renal crónica.

Se detectó que el 3% (170) de los sujetos presentaron proteinuria, de los cuales 41% (69 sujetos) eran hombres y el 59% (101 sujetos) eran mujeres con diferencias estadísticas significativas ($p = 0.03$). La tabla 2 muestra un análisis de la proteinuria de acuerdo con la estratificación de tasa de filtrado glomerular. Se observó diferencias estadísticas al comparar la presencia de hiperfiltración sin proteinuria (33%) contra hiperfiltración con proteinuria (21%) con un valor de $p = 0.001$. Mientras que con las TFG entre 60-89 ml/min/1.73 m² y entre 30-50 ml/min/1.73 m², se observó una mayor frecuencia de proteinuria con diferencias estadísticas significativas ($p < 0.001$ y $p < 0.001$, respectivamente).

1.4 Factores de riesgo independientes asociados a alteraciones en la función renal

En un análisis univariado los factores de riesgo identificados para desarrollar una TFG <90ml/min/1.73 m² (Ver Tabla 3) fueron: 1) sexo femenino con OR 1.38, IC95%1.01-1.87, $p = 0.042$; 2) hiperuricemia OR 3.1, IC95%2.2-4.3, $p < 0.0001$; 3) hipercolesterolemia OR 2.07, IC 95%1.42-3.0, $p < 0.0001$; 4) proteinuria OR 4.39, IC95%2.68-7.19, $p < 0.0001$; 5) LDL de riesgo OR 2.15, IC95%1.41-3.28, $p < 0.001$; 6) síndrome metabólico OR 1.51, IC95%1.02-2.22, $p = 0.042$. El análisis por regresión logística mostro únicamente a la hiperuricemia (RR 2.03, IC95%1.14-3.62, $p = 0.016$) la proteinuria (RR 4.02, IC95%, 1.88-8.55, $p < 0.0001$) y la resistencia a la insulina (RR 1.71, IC 95% 1.08-2.98, $p = 0.023$) como factores de riesgo independientes para presentar una TFG <90ml/min/1.73 m².

Los factores de riesgo identificados en el análisis univariado asociados a hiperfiltración (Ver tabla 4) fueron: 1) sexo masculino OR 5.26, IC95%4.5-6.14, $p < 0.0001$; 2) obesidad central OR 1.38, IC95%1.23-1.55, $p < 0.0001$; 3) TAS de riesgo OR 2.10, IC95% 1.6-2.75, $p < 0.0001$; 4)TAD de riesgo OR 1.79, IC95% 1.42-2.25, $p < 0.0001$; 5) hiperglucemia OR 1.29, IC95% 1.05-1.59, $p < 0.012$; 6) hiperuricemia OR 5, IC95%3.8-6.4, $p < 0.0001$; 7) hipertrigliceridemia OR 1.22, IC95% 1.07-1.29, $p = 0.002$; 8) hipercolesterolemia OR 1.25, IC 95%1.06-1.47, $p = 0.006$; 9) LDL de riesgo OR 1.40, IC95%1.14-1.72, $p = 0.001$; 10) HDL de riesgo OR 1.44, IC95% 1.28-1.61, $p < 0.0001$; 11) síndrome metabólico OR 1.22, IC95% 1.04-1.41, $p = 0.010$. Al analizarlos como riesgos relativos en el análisis multivariado los factores de riesgo que se mantuvieron fueron el sexo masculino (RR 6.8, IC95% 5.14-9, $p < 0.0001$), resistencia a la insulina (RR 1.34, IC 95% 1.06-1.69, $p = 0.010$) e hiperuricemia (RR 1.34, IC95%1.06-1.69, $p = 0.010$).

Los factores de riesgo identificados en el análisis univariado para proteinuria (Ver tabla 5) fueron: son sexo femenino, OR 1.13, IC95%1.003-1.29; $p = 0.03$; TAS de riesgo OR 1.82, IC95%1.090-3.05, $p = 0.029$; TAD de riesgo OR 1.66, IC95% 1.03-2.69, $p = 0.039$; hiperuricemia OR 2.06, IC95%2.42-2.98, $p < 0.0001$; hipercolesterolemia OR 1.95, IC 95% 1.33-2.87, $p < 0.0001$; LDL de riesgo OR

1.75, IC95%, 1.10-2.77, $p = 0.021$. Al realizar riesgos relativos en el análisis por regresión logística se identificó a la hiperuricemia (RR 2.04, IC95%, 1.007-4.13, $p = 0.048$) como el factor de riesgo independiente para desarrollar proteinuria.

Se identificó y definió como sospecha de enfermedad renal (ER) en jóvenes cuando se cumplían al menos uno de los siguientes criterios: 1) TFG fue menor de 90 ml/min/1.73 m² con o sin proteinuria; 2) presencia de proteinuria sin importar la TFG; y 3) Hiperfiltración definida cuando la TFG fue mayor a 120 ml/min/1.73 m² para las mujeres y mayor a 130 ml/min/ 1.73 m² para los hombres. Con estos criterios se documentó una probable enfermedad renal en 38.11% (2108 sujetos) de los jóvenes.

Con estos criterios se identificó una mayor frecuencia de enfermedad renal en los sujetos con obesidad central (44%, $p < 0.001$) y aquellos con las concentraciones de colesterol HDL más bajas (HDL <35 mg/dl) ($p < 0.001$). El resto de las variables analizadas no mostraron diferencias estadísticas significativas (Ver Tabla 6).

El análisis multivariado identificó al sexo masculino (RR 6.1, IC95%5.1-7.4, $p < 0.001$) como el único factor de riesgo independiente para desarrollar una posible enfermedad renal, mientras que la presencia de obesidad, obesidad central, HDL <35 mg/dl, hiperglucemia, hiperuricemia e hipertensión arterial sistólica, presentaron una tendencia con valores de OR \geq 1.01 (Ver tabla 7).

De forma específica se realizó un subanálisis de los pacientes que presentaban criterios de resistencia a la insulina, esto debido a la pérdida significativa de esta información en nuestra base de datos. Con un punto de corte >2.9 para hombres y >2.3 en mujeres se identificó que el 25.1% (723) de la población presentaban resistencia a la insulina, con una mayor frecuencia en los hombres que en mujeres (46.9% vs. 12.99%).

De forma particular se identificó una mayor frecuencia de resistencia a la insulina en los pacientes con proteinuria (31% vs 25%, $p=0.001$, mientras que el análisis multivariado reveló que a la resistencia a la insulina como factor de riesgo independiente asociado con la sospecha de enfermedad renal (RR 1.14, IC95% 4.4-6.6, $p < 0.001$)

Tablas

Tabla 1. Descripción de la población	
Variable	Total n=5531
Edad (x±DE)* años	19.31 ±1.6
Sexo (%)	
Hombre	1781 (32.2)
Mujer	3750 (67.8)
C. cintura (x ±DE) cm	81.91 ±11.21
IMC (x ±DE)+ kg/m ²	24.13 ±4.27
Bajo peso (%)	267 (4.9)
Normal	3322 (60.7)
Sobrepeso	1331 (24.3)
Obesidad I	437 (8)
Obesidad II	93 (1.7)
Obesidad III	19 (0.3)
TAS (x ±DE)mmHg	107.9±12.07
TAD (x ±DE)mmHg	72.69±9.3
Laboratorios	
Hemoglobina g/dL	15.36 ±1.41
Leucocitos totales 10 ³ /μL	7.19 ±1.71
Plaquetas 10 ³ /μL	298 ±62.7
Ácido úrico mg/dl	5.1 ±1.37
Colesterol mg/dl	165.5 ±30
LDL mg/dl	95.3 ±24.5
HDL mg/dl	47.9 ±9.8
Triglicéridos mg/dl	112 ±65.9
Glucosa mg/dl	89.17 ±5.8
Urea** mg/dl	24.7 ±6.65
Creatinina mg/dl	0.81±0.15
Insulina*** μU/ml	10.15 ±6.25
HOMA-IR*** (%)	2.27 ±1.48
TFG por CKD-EPI ml/min/m ²	114.6 ±12.81
*n= 5469; **n=1693; *** n=2884	
HOMA –IR: índice de resistencia a la insulina	
TFG: tasa de filtración glomerular	

Tabla 2 Función renal asociada a jóvenes mexicanos sin proteinuria vs con proteinuria

TFG ml/min/ 1.73m²	Total n=5431*	Sin proteinuria n=5261	Proteinuria n=170	P
Hiperfiltración	1776 (33.08)	1740(33)	36(21)	<i>0.001</i>
≥90	3494 (63.94)	3380 (64)	114 (67)	<i>0.4</i>
60-89	157 (2.9)	140 (2)	17 (10)	<i><0.001</i>
30-59	3	1 (0.)	2 (1.2)	<i><0.001</i>
15-29	0	0 (0)	0 (0)	--
<15	1	0 (0)	1 (0.6)	--

Hiperfiltración: mujeres TFG >120, hombres TFG >130 ml/min/ 1.73 m²;
 *104 estudiantes no contaban con detección de proteinuria (1.8%) de los cuales, 54 estudiantes pertenecían al grupo con hiperfiltración; 43 estudiantes al grupo con TFG ≥90 ml/min 1.73 m² y 3 estudiantes al grupo de TFG de 60-89 ml/min/ 1.73 m².

Tabla 3. Factores de riesgo asociados a TFG por CKD-EPI <90 ml/min/m2

Factores de riesgo	Análisis univariado			Análisis multivariado		
	OR	IC 95%	<i>p</i>	RR	IC 95%	<i>p</i>
Sexo Mujer	1.38	1.01-1.87	0.092	-	-	-
Obesidad central	1.07	0.88-1.30	0.482	-	-	-
Sobrepeso/Obesidad	1.33	0.98-1.81	0.076	-	-	-
TAS de riesgo	1.63	0.96-2.76	0.072	-	-	-
TAD de riesgo	1.6	0.99-2.57	0.058	-	-	-
Hiperglucemia	1.53	0.95-2.46	0.08	-	-	-
Hiperuricemia	3.1	2.2-4.3	<0.0001	2.03	1.14-3.62	0.016
Hipertrigliceridemia	0.80	0.60-1.1	0.158	-	-	-
Hipercolesterolemia	2.07	1.92-3.0	<0.0001	-	-	-
LDL de riesgo	2.15	1.41-3.28	0.001	-	-	-
HDL de riesgo	1.10	0.92-1.31	0.253	-	-	-
Resistencia a la insulina*	1.24	0.85-1.79	0.269	1.79	1.08-2.98	0.023
Proteinuria	4.39	2.68-7.19	<0.0001	4.02	1.88-8.55	<0.0001
Síndrome metabólico	1.51	1.02-2.22	0.092	-	-	-

Tabla 4. Factores de riesgo asociados a hiperfiltración

Factores de riesgo	Análisis Univariado			Análisis Multivariado		
	OR	IC 95%	<i>p</i>	RR	IC 95%	<i>p</i>
Sexo. Hombre	5.26	4.5-6.14	<0.0001	6.8	5.14-9.0	<0.0001
Obesidad central	1.38	1.23-1.55	<0.0001	-	-	-
Sobrepeso/Obesidad	1.07	0.98-1.15	0.096	-	-	-
TAS de riesgo	2.10	1.60-2.75	<0.0001	-	-	-
TAD de riesgo	1.79	1.42-2.25	<0.0001	-	-	-
Hiperglucemia	1.29	1.05-1.59	0.012	-	-	-
Hiperuricemia	5	3.8-6.4	<0.0001	1.91	1.27-2.8	0.002
Hipertrigliceridemia	1.22	1.07-1.29	0.002	-	-	-
Hipercolesterolemia	1.25	1.06-1.47	0.006	-	-	-
LDL de riesgo	1.40	1.14-1.72	0.001	-	-	-
HDL de riesgo	1.44	1.28-1.61	<0.0001	-	-	-
Resistencia a la insulina*	1.05	0.87-1.26	0.607	1.34	1.06-1.69	0.014
Síndrome metabólico	1.22	1.04-1.41	0.010	-	-	-

Tabla 5. Factores de riesgo asociados a proteinuria

Factor de riesgo	Análisis Univariado			Análisis Multivariado		
	OR	IC 95%	<i>p</i>	RR	IC 95%	<i>p</i>
Sexo Mujer	1.13	1.003-1.29	0.03	-	-	-
Obesidad central	1.13	0.92-1.39	0.231	-	-	-
Sobrepeso/Obesidad	1.02	0.82-1.26	0.870	-	-	-
TAS de riesgo	1.82	1.090-3.05	0.029	-	-	-
TAD de riesgo	1.66	1.03-2.69	0.039	-	-	-
Hiperglucemia	1.002	0.58-1.70	0.994	-	-	-
Hiperuricemia	2.06	2.42-2.98	<0.0001	2.04	1.007-4.13	0.048
Hipertrigliceridemia	1.02	0.68-1.52	0.918	-	-	-
Hipercolesterolemia	1.95	1.33-2.87	<0.0001	-	-	-
LDL de riesgo	1.75	1.10-2.77	0.021	-	-	-
HDL de riesgo	1.08	0.91-1.29	0.350	-	-	-
Resistencia a la insulina*	1.35	0.79-2.30	0.269	-	-	-
Síndrome metabólico	1.29	0.85-1.95	0.250	-	-	-

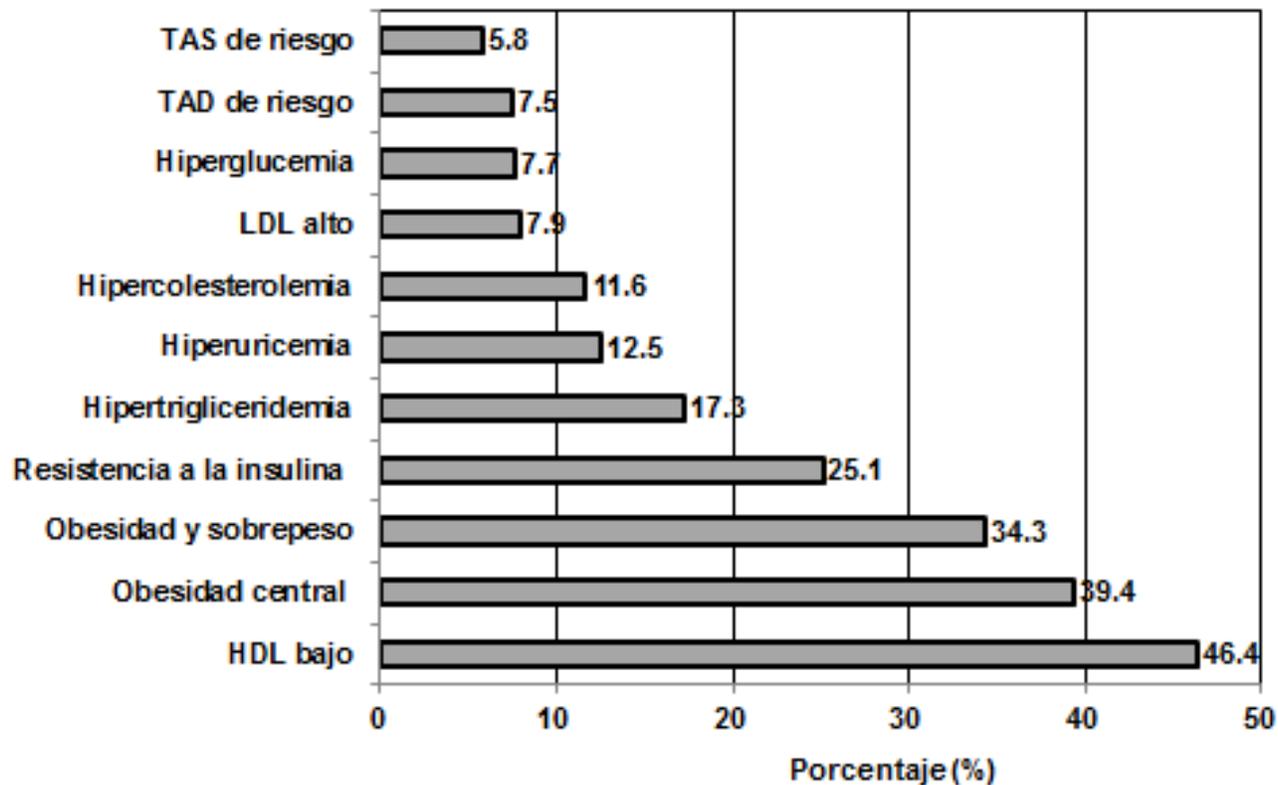
Tabla 6. Presencia de factores asociados a sospecha de enfermedad renal

Factores de riesgo	Sin enfermedad renal n= 3319	Con enfermedad renal n= 2211	<i>P</i>
Sobrepeso/obesidad	1173 (36)	760 (35)	0.47
Obesidad central	1211 (37)	953 (44)	<0.001
TAS de riesgo	71 (2)	26 (1)	0.01
TAD de riesgo	201 (6)	87 (4)	<0.001
Hiperuricemia	541 (16)	147 (7)	<0.001
Hipercolesterolemía	387 (12)	252 (11)	0.79
LDL de riesgo	274 (8)	163 (7)	0.25
HDL de riesgo	1439 (43)	1129 (51)	<0.001
Hiperglucemia	274 (8)	154 (7)	0.08
Hipertrigliceridemia	610 (18)	346 (16)	0.009

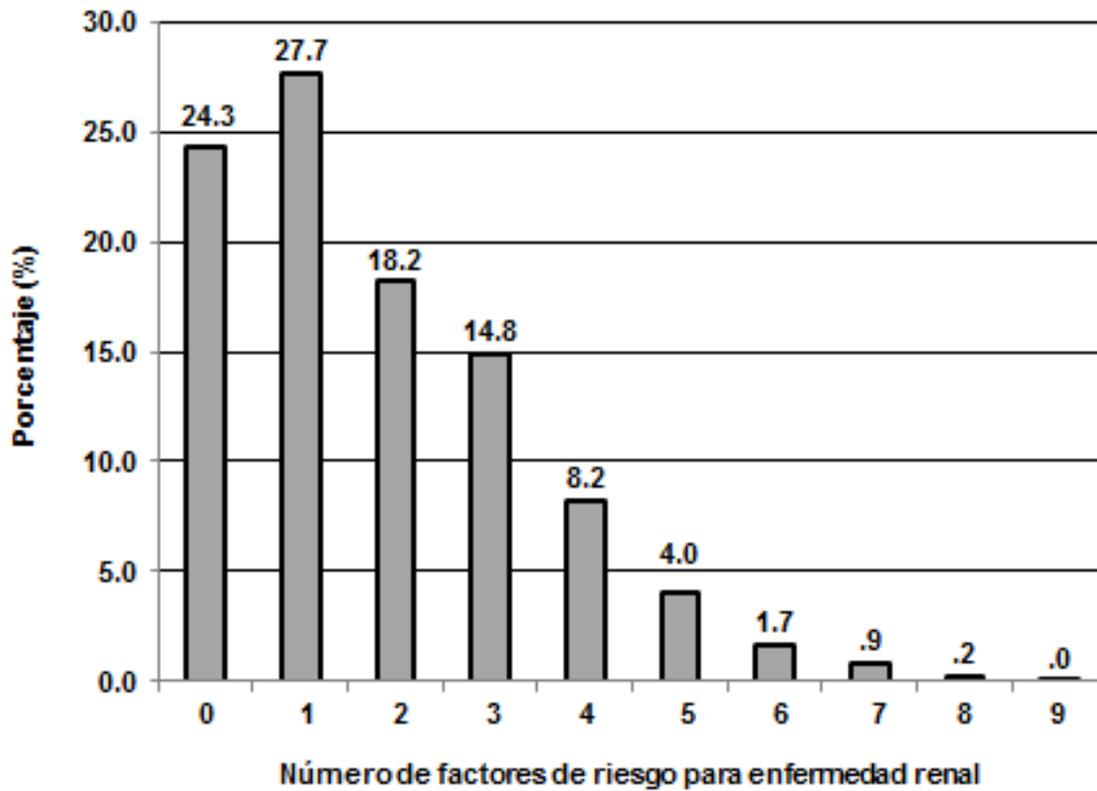
Tabla 7 . OR con para variables asociadas a sospecha de enfermedad renal en población de 18-25 años de edad

Variable	OR	(IC 95%)	<i>p</i>
Sexo masculino	6.180	5.147-7.420	<0.001
Obesidad central	1.054	.902-1.231	.510
SB/OB IMC> 24.9	1.002	.852-1.177	.985
Hiperuricemia	.831	.643-1.073	.156
Hipercolesterolemia	.962	.733-1.264	.783
HDL de riesgo	1.005	.885-1.141	.942
LDL de riesgo	.880	.637-1.216	.440
Hiperglucemia	1.062	.834-1.352	.625
PAD de riesgo	.842	.637-1.112	.225
PAS de riesgo	1.079	.779-1.494	.647

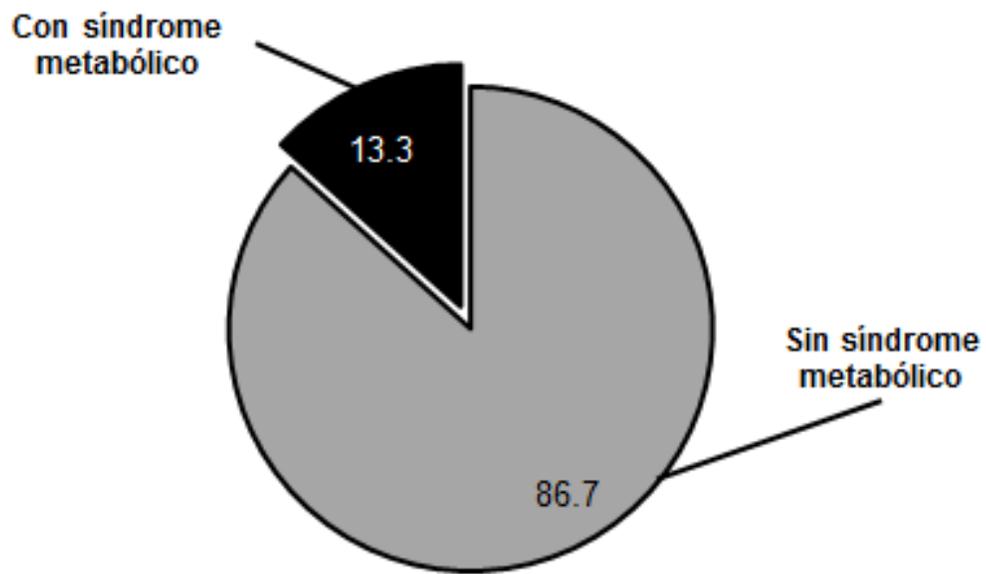
Gráficas



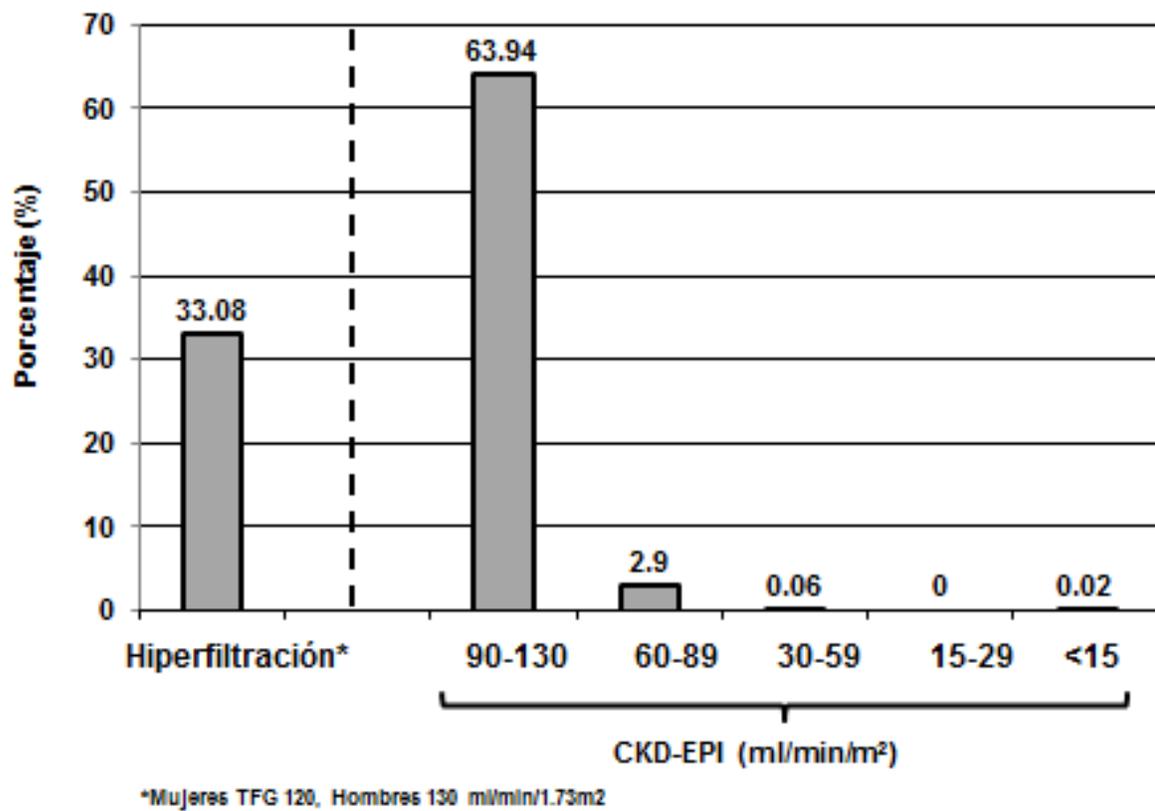
Grafica 1 Porcentaje de estudiantes con factores de riesgo conocidos para el desarrollo de ERC.



Grafica 2 Porcentaje de estudiantes con factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad renal crónica.



Gráfica 3 Porcentaje de estudiantes con síndrome metabólico.



Gráfica 4 Estratificación de la población de acuerdo con la tasa de filtrado glomerular.

Discusión

Muy por encima de la hipótesis planteada encontramos que hasta un 75.7% de los jóvenes entre 18 a 25 años de edad presentan uno o más factores de riesgo para enfermedad renal crónica. El número de factores de riesgo presentes en la población fue de 1 hasta 10. Solo 24.3% de la población joven no cuenta con ningún factor de riesgo, mucho menor de lo que podríamos pensar por el grupo etario; 27.7% cuentan con al menos uno y el 48% de los jóvenes presentaron dos o más, lo cual predispone a un gran porcentaje de ellos a presentar enfermedad renal crónica en 10, 20 y/o 30 años según lo reportado por McMahon y colaboradores.¹

Los factores de riesgo hipertensión, obesidad e hipertrigliceridemia se asociaron significativamente con la presencia de la enfermedad renal crónica 30 años después de su identificación, en un estudio realizado por Mc Mahon¹. En nuestra población, no fue posible evaluarlo de esta manera dado que no era posible realizar el diagnóstico definitivo de ERC al no tener una medición 3 meses o más después o antes de la función renal, además de ser un estudio transversal fueron los motivos por el cual decidimos evaluar los riesgos ante la presencia de entidades sospechosas de enfermedad renal como hiperfiltración, proteinuria y TFG menor a 90 ml/min/1.73 m².

La obesidad central se asoció a hiperfiltración con un riesgo de 1.38 veces, lo cual pudiera hablar de un daño incipiente a nivel renal, también la hipertrigliceridemia fue un factor asociado, y en este caso se sumaron otros factores que incluyen, hipercolesterolemia, LDL alto, HDL bajo, TAS y TAD, síndrome metabólico y el sexo masculino y la hiperuricemia con asociación elevada de 5.6 y 5 veces respectivamente.

Para el caso de TFG menor a 90 ml/min/m² no hubo asociaciones similares a lo reportado por McMahon, pero si otras reportadas en estudios de evaluación de factores de riesgo en otras poblaciones, las cuales incluyen la hiperuricemia, hipercolesterolemia, LDL alto, proteinuria, sexo femenino y síndrome metabólico, no

así para todos los componentes de síndrome metabólico por separado, por lo que consideramos que incluirlo era importante y necesario.

En cuanto a la asociación con proteinuria, la hiperuricemia, hipercolesterolemia, LDL alto, TAS y TAD de riesgo, así como el sexo femenino resultaron significativos.

El sexo masculino asociado para sospecha de enfermedad renal fue significativo debido a su asociación a hiperfiltración con un OR de 5.26, sin embargo debe tomarse con reserva dado que de forma individual fue el femenino para proteinuria y TFG <90 ml/min/ 1.73 m² con OR de 1.13 y 1.38 veces respectivamente. Lo cual podría traducirse en que el sexo masculino tiene la probabilidad de un daño renal incipiente vs el sexo femenino con un daño ya bien establecido o más severo, dado que cuando aparecen signos manifiestos de afección renal (proteinuria y reducción de la tasa de filtración glomerular), la lesión estructural esta ya establecida.²⁴ Lo que coincide reportado por Dante y colaboradores ubica el sexo femenino es el factor asociado a ERC.²⁷ Por otro lado nuestros datos revelan a el sexo femenino con mayor frecuencia para los factores de riesgo más prevalentes en nuestra población que son HDL y obesidad central. Sin embargo para el resto de factores de riesgo encontramos una mayor frecuencia en hombres lo cual pudiera estar asociado a las características étnicas de la poblaciones Mexicana, y socioculturales.

El grupo etario reportado de mayor prevalencia para ERC en la literatura es entre los 40 y 60 años de edad^{5,6,27,28,29,30}, de ahí que en nuestro trabajo como se puede observar en los resultados, únicamente 4 personas se encontraron tasa de filtración glomerular menor a 60 ml/min/ 1.73 m². El grupo poblacional analizado es un grupo que probablemente alcanza un nivel socioeconómico mínimo: medio bajo a medio según la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación y Opinión Pública A.C, al encontrarse realizando estudios de nivel licenciatura, por lo que los datos de prevalencia arrojados en este grupo de 18 a 25 años pudiesen estar siendo subestimados si intentáramos generalizar los resultados a la población joven en general en México y datos objetivos de ello, son la frecuencia encontrada de egresos en el Hospital General de México durante el año 2014 del 12.64% en el grupo de 15

a 24 años con diagnóstico de ERC, casi similar a la reportada en personas de más de 65 años de edad con 14.82% donde esperaríamos fuese mucho mayor, y además de un 29.87% en el grupo de 24 a 44 años de edad⁵; por lo que sugerimos la evaluación de los factores de riesgo en este grupo población pero en una población más heterogénea.

Inicialmente se contempló agregar datos de hábitos registrados también en la base de datos, sin embargo su exclusión fue necesaria porque representaban pérdidas mayor al 10% del total de la población para el análisis, y aunque pudieran ser considerados como desencadenantes y/o el origen de algunos factores de riesgo para enfermedad renal, e incluso asociados en estudios previos a enfermedad renal, no lo son de forma directa y/o independiente en el caso de los hábitos alimenticios, actividad física, horas de descanso y horas laborales,²⁵ que eran con los datos que se contaba. No así, para antecedentes personales que están asociados directamente como tabaquismo, peso al nacer, infecciones de vías urinarias recurrentes, usos de fármacos y/o sustancias nefrotóxicas sin embargo solo se contaba con el antecedente de tabaquismo y también representaba pérdidas mayor a 10%. Por lo que consideramos para estudios subsecuentes estos deberían obtenerse en toda la población, no fue posible en el presente estudio por ser datos obtenidos de una base realizada con otro fin y ser un estudio retrospectivo.

Al realizar la evaluación renal se decidió hacerlo con la fórmula CKD-EPI al ser la fórmula más exacta si la TFG es mayor a 60 ml/min/m²sc, ya que como se encontró se esperaba por la edad de la población y ser considerados como sanos las TFG fueran mayores a 60 ml, así mismo se contaron con los datos completos en la base de datos para poder realizar el cálculo, sin embargo no se contempló de forma inicial pudiesen resultar con hiperfiltración, dato que debe tomarse con reserva al mostrarse la fórmula CKD-EPI como una fórmula imprecisa para casos de hiperfiltración,³⁶ sin embargo en la actualidad no existe ninguna fórmula para el cálculo de TFG validada en casos de hiperfiltración. Por otro lado en cuanto a la población en la que se estimó una TFG entre 30 y 59 ml, 60 y 90 ml o con proteinuria independientemente de su

TFG no fue posible la identificación de la causa de la alteración renal debido a que la base de datos originalmente fue creada únicamente para detección de síndrome metabólico, sin contemplar la evaluación de la función renal, salvo en quien fue muy evidente el deterioro de la misma por encontrarse con TFG menor a 15 ml/min/m²sc, sin embargo ante ser una población relativamente cautiva se buscara la identificación de la población afectada para extensión de protocolo diagnóstico de consentirlo y establecimiento de tratamiento de ser necesario.

El análisis en cuanto a proteinuria como en múltiples estudios fue con base en datos reportados obtenidos por tiras reactivas, lo cual según la KDIGO puede homologarse a la medición de proteínas por recolección de orina de 24 h o índice albumina/creatinina², además se descartaron los falsos positivos al excluir a aquellos que tuvieran positividad reportada para bacterias y/o eritrocitos también.

Conclusiones

Un 75.7% de la población adulta joven aparentemente sana presenta factores asociados a el desarrollo de enfermedad renal crónica y hasta el 48% 2 o más factores. “La enfermedad renal no existe aún pero si la presencia de factores de riesgo para su desarrollo” Un 38.11% nada despreciable es sospechoso de enfermedad renal a la edad de 18- 25 años. Basados en la evidencia de una alta prevalencia de factores asociados a ERC y alteración en la función renal mayor a lo esperado en un grupo poblacional joven en México, evitar no considerar población joven por ser etiquetada como “aparentemente sana” es necesario, sugerimos evaluaciones dirigidas de forma directa a los factores de riesgo para ERC y de la función renal (medición de la tensión arterial, medición de la creatinina sérica, estimación de la TFG, evaluación de marcadores de daño renal como albuminuria/proteinuria, análisis del sedimento urinario) anuales a partir de edades tempranas a la población en general que permitan decidir la necesidad o no de un abordaje más exhaustivo con un reflejo en acciones terapéuticas en fases más tempranas.

Referencias

1. Gearoid M. McMahon, Sarah R. Preis, Shih-Jen Hwang, et. al. Mid-Adulthood Risk Factor profiles for CKD. *J Am Soc Nephrol* 2014 25: 2633–2641.
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney inter., Suppl.* 2013; 3: 1–150.
3. Naghavi M, Wang H, Lozano R, Davis A, Liang X, et. al. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause –specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013 a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet* 2015: 385: 117-171.
4. Garcia-Garcia G1, Monteon-Ramos JF, Garcia-Bejarano H, Renal replacement therapy among disadvantaged populations in Mexico: a report from the Jalisco Dialysis and Transplant Registry (REDTJAL) *Kidney International* 2005; 68 (97): s58-s61.
5. Hospital General de México. Anuario estadístico enero – diciembre 2014 Dirección de Planeación y Desarrollo de Sistemas Administrativos. Departamento de Información y Estadística 2014. [Consulta: noviembre 2015]. CD
6. Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Temprana, México; Secretaría de Salud, 2009.
7. Vivante A. Golan Eliezer, Tzur D, et.al. Body Mass Index in 1.2 Million Adolescents and Risk for End Stage Renal Disease 2012; 172(21): 1644-1650.
8. Kunitoshi Iseki. Predictors of diabetic end-stage renal disease in Japan *Nephrology* 2005;10, s2-s6.
9. Lewington S. et. al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies . *Lancet* 2002, 360:1903-1913.

10. Klag MJ. et al. Blood pressure and end-stage renal disease in men. *New Engl J Med* 1996; 334:13-18.
11. Blumenfeld JD. et al. Primary and Secondary Hypertension. In: Taal WM, Brenner and Reactor's *The Kidney* 9 ed. Philadelphia. Elsevier; 2012. p. 1670-1741.
12. Tozawa M. et al. Blood pressure predicts risk of developing end-stage renal disease in men and women. *Journal of American Heart Association. Hypertension*. 2003;41:1341-1345
13. Jones CA, Francis ME, Eberhardt MS, Chavers B, Coresh J, Engelgau M, et al. Microalbuminuria in the US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis* 2002; 39:445-59.
14. Son MK, et al. Regression and progression of microalbuminuria in adolescents with childhood onset diabetes mellitus. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2015;20(1):13-20.
15. Takase H, Sugiura T, MD, PhD, Ohte N, et. al, Urinary Albumin as a Marker of Future Blood Pressure and Hypertension in the General Population. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94 (6):e511.
16. Choi et al. Association of heart rate with albuminuria in a general adult population: the 2011 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Internal Medicine Journal*. 2015;45(4):428-435.
17. Korean J. Association between Metabolic Syndrome and Microalbuminuria in Korean Adults. *Fam Med*. 2015;36:60-71.
18. Fang Chen, Wenying Yang et al. Albuminuria: Prevalence, associated risk factors and relationship with cardiovascular disease. *Journal of Diabetes Investigation* 2014;5:464-471.
19. S.K. Park et. al. A cohort study of incident microalbuminuria in relation to HOMA-IR in Korean men. *Clinica Chimica Acta* 2015; 446:111-116.
20. Per-Ola D, Ruzan Udumayan, Per Sjostrom et. al. Predictors in Adolescence of ESRD in Middle-Aged Men. *Am J Kidney Disease* 2014;64(5): 723 a 729.

21. Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Referencia Oportuna de Hiperuricemia y Gota, México; Secretaria de Salud , 2009.
22. Johnson R.J. et al. Uric acid and chronic kidney disease: which is chasing which Nephrol Dial Transplant (2013) 28: 2221–2228
23. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JL, et. al.
 - I. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; national Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World heart federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009; 120:1640-1645
24. Lerman OL. et. al. El síndrome metabólico y la enfermedad renal temprana: ? un eslabón más de la cadena?. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64(5):358–360
25. Prasutr Thawomchaisit, Ferdinandus de Looze, Christopher M Reid, et.al. HealthRisk Factors and the Prevalence of Chronic Kidney Disease: Cross-Sectional Findings from a National Cohort of 87 143 Thai Open University Students. *Global Journal of Health Science* 2015; 7(5):59-72.
26. Vergottini JC, Olmedo MB, Jorge A, et. al. Detección de factores de riesgo para enfermedad renal en adolescentes. *Rev. Salud Pub* 2013; 17 (2):63-72.
27. Dante A. Alvarez AC, Castañeda LR, et.al Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. *Kidney International* 2005;68(97):S11-S17.
28. Cueto MAM, Cortés SL, Martínez RHR, et. al Prevalence of Chronic Kidney Disease in an Adult Population. *Archives of Medical Research* 2014; 45:507-513.
29. Obrador GT. Garcia GG, Villa AR. et. al Prevalence of Chronic kidney disease in the kidney Early Evaluation Program (KEEP) México and comparison with KEEP US. *Kidney International* 2010; 77(116):S2-S8.

30. Consejo Nacional de Población. República Mexicana, estimaciones y proyecciones de la población 2010-2030 (en línea) [Ciudad de México]: SEGOB. 2015 [Consulta: 9 marzo 2016]. Excell. <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>
31. Ortiz DM. et. al. Red Estratégica de Servicios de Salud contra La Enfermedad Renal Crónica en México. Secretaria de Salud. 2009.
32. Stevens LA, Coresh J, Greene T, Levey AS.. Assessing kidney function--measured and estimated glomerular filtration rate. N Engl J Med. 2006;354(23):2473
33. Murguía RM, Jimenez FR, Villalobos MR, et.al. Insulin and HOMA-IR in Healty Young Mexicans: A cut-off points.
34. Prevención, diagnóstico, tratamiento y referencia oportuna de hiperuricemia y gota. México: Secretaria de Salud 2009
35. Mende C. Management of Chronic kidney Disease: The Relationship Between Serum uric Acid and Develoment of Nephropathy. Adv Ther (2015) 32:1177–1191
36. Inker A. Perrone D. Assessment of kidney function. Uptodate 2014.

ANEXOS

Definición de variables y evaluación de su medición

Variables Dependientes	Tipo	Definición	Definición operacional	Medición	Prueba estadística
TFG	Continua Numérica	Cantidad de plasma que atraviesa la barrera de filtración glomerular por unidad de tiempo y superficie corporal	Tasa de filtración glomerular calculada por la formula CKD-EPI	0- 200 ml/min/m ² sc	t student
Clasificación de TFG	Nominal ordinal	- TFG clasificada en estadios	TFG clasificada con base en KDIGO y rangos establecidos como hiperfiltración y normal para la edad	ml/min/1.73 m ² Hiperfiltración Hombres: >130 Mujeres: >120 Normal: 100-130 ³¹ Estadio 1: ≥90 con probabilidad de proteinuria Estadio 2: 60-89 con probabilidad de proteinuria Estadio 3: 30-59 Estadio 4: 15-29 Estadio 5: <15 ²	X2
Creatinina	Continua	Compuesto orgánico, Metabolito final de las células musculares.	Cantidad sérica medida de creatinina en mg/dl	Cero en adelante	X2
Proteinuria	Nominal	Presencia de albumina en orina	Presencia de albumina en orina detectadas por tira reactiva (ROCHE), trazas o + = 30-300 mg/dl ¹ , sin presencia de bacterias, nitritos, hemoglobina o eritrocitos.	Presente (con) Ausente (sin)	X2

Variable independiente	Tipo	Definición	Definición operacional	Medición	Prueba estadística
Sexo	Nominal	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Masculino Femenino	Femenino Masculino	X2
Antropometría					
Índice de masa corporal (IMC)	Continua	Medida de asociación entre la peso y la talla de un individuo	Peso/talla 2	Clasificación de la OMS en kg/m ² : Bajo peso <18.5 Peso normal 18.5-24.9 Sobrepeso 25-29.9 Obesidad >30	T student
IMC riesgo	Nominal	Índice de masa corporal que puede condicionar o no un riesgo para desarrollo de ERC	IMC menor o mayor a lo establecido como normal según la OMS (24.9 kg/m ²)	Con riesgo >24.9 kg/m ² Sin riesgo ≤24.9 kg/m ²	X2
Circunferencia de cintura riesgo (cc) u obesidad central	Nominal	Perímetro de la cintura que condiciona o no un riesgo para desarrollo de ERC	Perímetro de la cintura en cm menor o mayor del valor establecido como normal por sexo en cm.	Con riesgo ≥ 90 en hombre ≥ 80 en mujeres ²³ Sin riesgo < 90 en hombre <80 en mujeres	T student
Signo vital					
Presión arterial riesgo	Nominal	Presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias diferente a lo establecido como normal. Que condiciona o no un riesgo para desarrollo de	Presión arterial anormalmente elevada o dentro de los valores establecidos como normal, medida en mmHg	Con riesgo ≥130/85 mmHg ²³ Sin riesgo <130/85 mmHg	T student

ERC					
Bioquímicas					
Glucemia de riesgo	NOMINAL	Glicemia sérica en ayuno mayor a lo establecido como normal, o dentro de lo establecido como normal	Glicemia sérica en ayuno en mg/dl anormalmente elevada o dentro de los parámetros normales.	Con riesgo ≥ 100 mg/dl ²³ Sin riesgo < 100 mg/dl	X2
Resistencia a la insulina	Continua	Índice de resistencia a la insulina	Índice de resistencia a la insulina calculado como HOMA IR (Homeostasis model assessment)	> 2.9 Mujeres > 2.3 Hombres ³²	T student
Ac úrico riesgo	Nominal	Ácido úrico sérico dentro de los niveles establecidos como normales o por encima de los límites normales establecidos	Ácido úrico sérico mayor o igual a lo establecido como normal en mg/dl	Sin riesgo ≤ 6.8 mg/dl Con riesgo (Hiperuricemia) > 6.8 mg/dl ^{34,35}	T student
Dislipidemia	Continua	Cualquier lípido en sangre en mayor cantidad o menor a lo establecido como normal	Colesterol mayor o igual a 200 mg/dl Triglicéridos mayor o igual a 150 mg/dl	Hipertrigliceridemia ≥ 150 mg/dl Hipercolesterolemia ≥ 200 mg/dl LDL de riesgo > 130 HDL de riesgo < 50 en mujeres, < 40 en hombres. ²³	T student
Síndrome metabólico	Nominal	Conjunto de características clínicas y bioquímicas definidas	Presencia de 3 de 5 de los siguientes datos en los jóvenes ²³ : Circunferencia de cintura ≥ 90 en hombre, ≥ 80 en mujeres Tensión arterial $\geq 130/85$ mmHg, HDL < 50 en mujeres, < 40 en hombres. Trigliceridemia ≥ 150 mg/dl. Glucemia ≥ 100 mg/dl ²³	SI No	T student