



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA FACULTAD
DE MEDICINA**

SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE MICHOACAN

**HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

**EL VOLUMEN RENAL DETERMINA CAMBIOS EN LA PRESIÓN
ARTERIAL Y LA FRECUENCIA DE
MICROALBUMINURIA EN SUJETOS ADULTOS, SANOS.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE
MEDICINA INTERNA**

PRESENTA

Dr. Neri Husim Castañeda García

ASESORES:

Dr. Juan Abraham Bermúdez
Dra. Martha Isabel González Pérez
Dr. Juan Manuel Vargas Espinosa

MORELIA, MICHOACAN, MÉXICO, AGOSTO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por la salud y felicidad que me ha brindado a lo largo de mí vida

A mi esposa

Por todo el amor, comprensión, apoyo y felicidad

A mi hijo

Por ser la alegría de nuestras vidas y motivo de superación constante

A mis padres

Por la vida y todo el apoyo que incondicionalmente me han otorgado

A la Dra. Martha Isabel González Pérez, el Dr. Juan Abraham Bermúdez, el Dr. Juan Manuel Vargas Espinosa, el Dr. Mario Humberto Cardiel Ríos, la Dra. Martha Teresa Ballesteros Torres, la Dra. Yesenia Ambriz Murillo, el Dr. Cristian Leyva Prado y la Dra. Evelin Cecilia Cervantes Pérez por su valiosa participación en el desarrollo de la presente.

A mis maestros

Dra. Martha Isabel González Pérez, Dr. Juan Abraham Bermúdez, Dr. Juan Manuel Vargas Espinosa, Dr. Mario Humberto Cardiel Ríos, Dr. Raúl Leal Cantú, Dr. Francisco Esquivel Rodríguez, Dra. Sonia Hernández Rodríguez, Dr. José Luis Zavala Mejía, Dr. Alfredo Sosa Rojas, Dr. Octavio M. Ibarra Bravo, Dra. Alicia Rivera Trujillo, Dr. Francisco Esquivel Ayanegui, Dr. Luis Álvarez Avalos, Dra. Amalia Esquivel López, Dr. Alfredo López Mendoza, Dr. José Antonio Alanís Ugarte, Dr. Javier Mota Lemus, Dr. Carlos Arturo Arean Martínez, Dr. Rafael Campuzano Rodríguez, Dr. Rafael Horacio Cornejo Ballesteros por todos los conocimientos que permitieron mi superación durante mí especialidad en Medicina Interna.

Dr. José Carlos Pineda Marquéz
Director del Hospital General “Dr. Miguel Silva”

Dr. Juan Manuel Vargas Espinosa
Jefe de Enseñanza y asesor de tesis

Dr. José Antonio Alanís Ugarte
Jefe de Servicio de Medicina Interna

Dr. José Luis Zavala Mejía
Profesor titular del curso de la especialidad

Dra. Martha Isabel González Pérez
Asesora de tesis

Dr. Juan Abraham Bermúdez
Asesor de tesis

Dr. Neri Husim Castañeda García
Residente de Medicina Interna

INDICE

Introducción	5
Justificación	11
Objetivo	11
Hipótesis	11
Metodología	12
Análisis estadístico	16
Resultados	17
Discusión	24
Conclusiones	27
Bibliografía	28
Anexos	35

INTRODUCCION

La homeostasis y la regulación de la presión arterial es una de las funciones más importantes desempeñadas por el riñón.¹ La alta incidencia de enfermedad renal consecuencia del incremento de la patología cardiovascular y metabólica ha traído un aumento considerable en el estudio de las funciones renales, la prevención del daño y la identificación de sujetos que potencialmente pudieran desarrollar enfermedad renal.^{2,3,4,5} La enfermedad renal crónica, ha sido considerada como un problema de salud publica en años recientes debido a su creciente incidencia y al impacto económico y social que ocasiona la enfermedad y sus complicaciones.^{5,6} Los factores asociados a enfermedad renal terminal en un estudio realizado en nuestro país son: hipertensión, diabetes mellitus, microalbuminuria y macroalbuminuria, tabaquismo, alcoholismo, genero masculino, edad >65 años, escolaridad menor de nivel primaria e ingresos económicos menores a 40 pesos/día. La prevalencia de enfermedad renal crónica encontrada fue similar a lo reportado en países industrializados.⁷

Es bien conocida la relación existente entre hipertensión arterial y daño renal; así como de forma inversa la existencia de daño renal que condiciona hipertensión arterial.⁸ Dentro de los modelos que intentan explicar estas relaciones, recientemente se realizó un estudio en el que se compara el volumen renal con hipertensión arterial, proponiendo que uno de los mecanismos por el que los riñones pueden influenciar el desarrollo de hipertensión arterial es a través del área de superficie de filtración y la masa de nefronas que determinarán también el número de glomérulos funcionales y esto depende directamente del peso al nacimiento.^{1,9,10}

El bajo peso al nacer se presenta con mayor frecuencia en poblaciones marginadas, en las cuales se observa también una incidencia desproporcionadamente mayor de enfermedad cardiovascular, hipertensión,

diabetes mellitus y enfermedad renal. Muchos estudios epidemiológicos han reportado una asociación inversa entre el bajo peso al nacer y una presión arterial elevada en la infancia, así como con hipertensión arterial en el adulto. Se ha encontrado que en individuos con hipertensión esencial, el número de nefronas se encuentra disminuido y los glomérulos tienden a ser más grandes en personas con bajo peso al nacer. El aumento en el tamaño del glomérulo es consistente con la hiperfiltración requerida para compensar la disminución en el área total de las nefronas. La hiperfiltración se manifiesta mediante microalbuminuria y el deterioro acelerado de la función renal; la prevalencia de ambos es mayor en individuos con bajo peso al nacer.¹¹

Existen múltiples reportes en la literatura que han demostrado que el número reducido de nefronas asociado o no al bajo peso al nacimiento se asocia con riesgo incrementado de hipertensión arterial y enfermedad renal progresiva como lo menciona Keller, en un estudio en el que utilizando un método tridimensional estereológico calculó el número y volumen glomerular, encontrando que en sujetos blancos de edad media, el número de nefronas era menor en aquellos con hipertensión primaria que en sujetos sin hipertensión.¹²

Por otra parte se ha mencionado en la literatura la correlación existente entre el bajo peso al nacer y el riesgo de hipertensión arterial; teniendo como hipótesis que el bajo peso condiciona la disminución en el número total de nefronas y en consecuencia aumenta el riesgo de hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica.^{1,13,14,15,16,17}

Ejemplo de lo anterior es lo mencionado por Spencer y cols., quienes determinaron en una población de niños aborígenes con alto riesgo de enfermedad renal el volumen renal por ultrasonido calculado con la fórmula $KV \text{ (ml)} = \text{longitud} \times \text{ancho} \times \text{espesor} \times 0.523$ corregida por superficie corporal y encontró una disminución en el volumen renal en aquellos con bajo peso al nacimiento^(1,18) Hoy y cols., reportaron una prevalencia de bajo peso al

nacimiento de 26-32% en población aborigen australiana en su estudio sobre bajo peso al nacer y enfermedad renal.^{15,19}

Más recientemente, Gurmeet y colaboradores correlacionaron el volumen renal con los niveles de presión arterial y encontraron una relación inversa después de ajustar por edad, sexo e IMC. Un aumento en 1 cm. en la longitud renal se asocio con una disminución de 2.2 mmHg en la TAS; un incremento de 10 ml en el volumen renal se asocio con una disminución de 1.1 mmHg en la TAS y menor frecuencia de microalbuminuria.^{1,19}

El ultrasonido es un método simple, no invasivo que determina el tamaño renal in vivo y se puede reproducir longitud y volumen y esto se correlaciona con el peso renal lo cual ya ha sido demostrado en estudios como el publicado por Henderstrom.^{20,21,22,23}

Gurmeet y cols., realizaron un estudio en el que además de relacionar el tamaño renal y la presencia de hipertensión arterial, también analizaron la presencia o ausencia de microalbuminuria en una comunidad aborigen de Australia, encontrando nuevamente que a menor tamaño renal, existía mayor riesgo de hipertensión arterial y enfermedad renal; todo esto tal vez explicado por la disminución en el número total de nefronas y glomérulos consecuencia de un desarrollo intrauterino anormal.^{1,24} También, en un estudio realizado en individuos con y sin diabetes o hipertensión, la microalbuminuria predijo la progresión del incremento en la presión arterial, incluso en sujetos aparentemente sanos.²⁵

La microalbuminuria se define como un incremento subclínico de la excreción urinaria de albúmina que no se detecta mediante técnicas tradicionales. Lo anterior, traduce hiperfiltración glomerular y disfunción endotelial.²⁵ Por definición, microalbuminuria corresponde al hallazgo de un tasa de excreción de albúmina entre 20-200 mcg/min (30-300 mg/día) o la relación albúmina creatinina

(2.5 - 25 mg/mmol en hombres ó 3.5 - 25 mg/mmol en mujeres) y de 20-200 mg/L cuando se determina en una muestra aleatoria.^{26,27,28,29,30}

Existe un gran número de estudios que demuestran que la microalbuminuria constituye un importante factor de riesgo para enfermedad y mortalidad cardiovascular temprana^{31,32} y en algunas publicaciones es ya considerado como un factor de riesgo cardiovascular no tradicional.^{33,34} La hipótesis de Steno postula que la microalbuminuria puede ser un marcador de riesgo incluso en personas aparentemente sanas y que ello refleja daño vascular renal y disfunción endotelial sistémica.³⁵

El riesgo de enfermedad cardiovascular en estudios de cohorte, se predice mediante los factores de riesgo tradicionales que incluyen edad, sexo, tabaquismo, diabetes mellitus, hipertensión y dislipidemia.³⁶ Sin embargo, existen factores de riesgo no tradicionales para enfermedad cardiovascular. La microalbuminuria es un factor de riesgo independiente que se asocia a morbilidad y mortalidad cardiovascular por todas las causas, incluso en población general, es decir, sin factores de riesgo tradicionales para enfermedad cardiovascular.^{37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,52,53}

Datos recientes, obtenidos en estudios basados en población como el HOPE⁵⁴, NHANES III⁵⁵, PREVEND⁵⁶ y el EPIC-Norfolk study^{57,58}, mencionan una prevalencia de microalbuminuria de 20-30% en personas con diabetes, 11-17% en hipertensos y 3-8% en individuos sin diabetes o hipertensión y de 5-15% en población general.^{59,60} La variabilidad en la prevalencia de microalbuminuria está atribuida a la consistencia en la colección de la orina, en los tiempos y diferencias en cuanto a los métodos de medición, la edad de la población estudiada, diferencias étnicas y co-morbilidades. La microalbuminuria es también un marcador asociado a inflamación (proteína C reactiva y cuenta de leucocitos).^{61,62}

En los últimos años, se ha incrementado la evidencia en cuanto a la relación que existe entre microalbuminuria y mortalidad cardiovascular por todas las causas en la población general.^{37,41,42,43,44,51} En el estudio HOPE, la microalbuminuria se relaciono con un incremento significativo en el riesgo relativo para nuevos eventos cardiovasculares mayores (infarto miocárdico, EVC o muerte cardiovascular), muerte por todas las causas y hospitalización por insuficiencia cardiaca congestiva.^{54,63}

En el estudio PREVEND⁴², se observo que un incremento al doble en la excreción urinaria de albúmina, independientemente del nivel de microalbuminuria al inicio del seguimiento, se asocio con un incremento del 29% en el riesgo de mortalidad para enfermedad cardiovascular y 12% para mortalidad no cardiovascular.

En el estudio HUNT en Noruega⁴³, la presencia de microalbuminuria se asocio con un incremento dos veces mayor en el riesgo de mortalidad por todas las causas en individuos aparentemente sanos.

En el EPIC-Norfolk study⁴⁴, la microalbuminuria se asocio con un incremento del 50% en el riesgo relativo para mortalidad por todas las causas y más del doble de riesgo de mortalidad por enfermedad cardiovascular.

La microalbuminuria es un factor de riesgo independiente, que se asocia con la incidencia de enfermedad cardiaca coronaria en la población general.^{39,40,46,47,62,64,65}

Existe evidencia sólida que sustenta la relación entre microalbuminuria y enfermedad cerebrovascular.^{66,67,68} Además, en el EPIC Norfolk study, se encontró que la microalbuminuria se asocio con un incremento del 50% en el riesgo de EVC primario fatal y no fatal. Sin embargo, la relación solo fue validad para enfermedad vascular cerebral isquémica, lo cual sugiere la vía de la

ateroesclerosis.⁴⁵ La microalbuminuria ha mostrado tener una significancia pronóstica en pacientes con EVC recurrente y mortalidad.^{69,70}

Por todo lo antes mencionado, la subestimación de la función renal en relación con la prevención de la patología cardiovascular podría traer importantes repercusiones económicas y sociales en sistemas de salud como el nuestro.

Además, no existen estudios que incluyan población mexicana que corroboren los reportes obtenidos en estudios donde se incluyen sujetos con un incremento en el riesgo de enfermedad renal como la población aborigen australiana con respecto a la relación entre volumen renal, niveles de presión arterial e incidencia de microalbuminuria.

Siendo la enfermedad renal progresiva una de las principales causas de atención en nuestro hospital, es ideal conocer la relación existente entre estas condiciones en población como la nuestra y por tal motivo se realizó el presente trabajo.

JUSTIFICACIÓN

No existen estudios en población mexicana que corroboren los reportes obtenidos en la población aborigen australiana con respecto a la relación entre volumen renal, niveles de presión arterial e incidencia de microalbuminuria.

En la actualidad, existe un gran número de estudios que demuestran que la microalbuminuria constituye un importante factor de riesgo para morbilidad y mortalidad cardiovascular temprana en pacientes con o sin Diabetes Mellitus o Hipertensión Arterial Sistémica.

Además, la enfermedad renal progresiva representa una de las principales causas de atención en nuestro Hospital, y constituye también un costo enorme para el sistema de salud.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la relación entre volumen renal, microalbuminuria y niveles de presión arterial sistólica, diastólica y media en un grupo de trabajadores sanos del Hospital General “Dr., Miguel Silva”.

Objetivos particulares

Evaluar la correlación entre volumen renal y microalbuminuria

Conocer cual es la prevalencia de microalbuminuria en un grupo de sujetos, adultos sanos

Evaluar la relación entre volumen renal y los niveles de presión arterial sistólica, diastólica y media.

HIPÓTESIS

El nivel de presión arterial sistólica, diastólica y media y la incidencia de microalbuminuria son indirectamente proporcionales al volumen renal.

Hipótesis nula: El volumen renal no guarda relación con la incidencia de microalbuminuria ni con los niveles de presión arterial.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio: Prolectivo, Observacional, Transversal

Población: Se incluyeron voluntarios sanos (hombres y mujeres), trabajadores del Hospital General “Dr. Miguel Silva”

Muestra: La población de estudio se integro por trabajadores del hospital y médicos internos de pregrado, los cuales fueron invitados a participar a este estudio. Se trató de voluntarios sanos.

Se incluyeron un total 104 sujetos, los cuales cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

Personas mayores de 18 y menores de 41 años de edad, los cuales después de recibir una invitación por escrito, aceptaron de manera voluntaria participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

Presencia de patología renal o hipertensiva previamente diagnosticada.
Diagnostico de Diabetes Mellitus.
Sintomatología urinaria sugestiva de infección de vías urinarias

Criterios de eliminación:

Que en la evaluación inicial se encontrara hiperglicemia o hipertensión.
Que no proporcionara todos los datos del cuestionario que se aplicó.
Que no asistiera a su cita de ultrasonido.
Que se documentara alteración morfológica a nivel renal mediante el ultrasonido

Variables clínicas del estudio:

Presión arterial (sistólica, diastólica y media)

Microalbuminuria

Volumen renal

Peso corporal

Talla

Índice de masa corporal

Glicemia capilar

Área de superficie corporal

Unidades de medida

Presión arterial en mmHg.

Microalbuminuria en mg/L

Volumen renal en ml

Talla en centímetros

Peso en Kg.

Glucosa en mg/dl

Área de superficie corporal en m²

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Medición de tensión arterial: En cada sujeto se midió la Tensión Arterial por medio de un Baumanómetro digital automático marca OMRON, modelo 705 I. La medición se realizó en el brazo derecho en dos ocasiones, posición supina y con el paciente sentado, y se excluyeron aquellos que presentaban hipertensión arterial.

Se siguieron los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana de hipertensión NOM-030-SSA2-1999, según el apéndice normativo B, del Procedimiento Básico para la toma de la presión arterial y lo mencionado por O" Brien y cols., para la determinación de la presión arterial con baumanómetro automático validado.^{71,72} Además, el diagnóstico de hipertensión arterial sistémica se realizó de acuerdo con lo mencionado en el JNC 7.⁷³

Clasificación de Hipertensión Arterial Sistémica: JNC 7

Presión arterial normal <120/80 mmHg

Prehipertensión: 120-139/80-89 mmHg

Hipertensión estadio I: 140-159/ 90-99 mmHg

Hipertensión estadio II: >160/100 mmHg

Medición de microalbuminuria: Se definió microalbuminuria como la excreción de albúmina de 20-200 mg/L en una muestra de orina aleatoria, en ausencia de infección o traumatismo renal.^{26,27,28,29,30}

Se obtuvo la primera orina de la mañana y se midió microalbuminuria mediante la prueba "NycoCard" U-Albumin para la determinación cuantitativa de albúmina en orina.

El reactivo contiene anticuerpos monoclonales inmovilizados específicos de la albúmina. Después de la reacción, se utiliza un densitómetro colorimétrico Nyco Card READER II para la medición cuantitativa de la albúmina.

El rango de medida de la prueba es de 5-200 mg/L y el intervalo de medida es de 1 mg/L. La especificidad para albúmina es del 100% y la sensibilidad de la prueba varía entre 93-96%.

Se insistió a los participantes en las medidas de nefroprotección mundialmente utilizadas para que se realicen un día previo al estudio y de esta forma evitar alteraciones en la medición de microalbuminuria. En caso de encontrarse sintomatología urinaria sugestiva de infección, se excluyó al sujeto.

Medición del volumen renal: Se realizó ultrasonido renal bilateral, con un aparato tipo Medison con transductor de 10 MGz y se aplicó la siguiente fórmula para determinar el volumen renal: volumen renal = (longitud) (ancho) (espesor) (0.523).¹ Además, se calculó el volumen renal combinado ajustado al área de superficial corporal con la siguiente fórmula:

$$((\text{Volumen renal derecho} + \text{volumen renal izquierdo}) / 2) \times 1.73 / \text{Área de superficie corporal}.$$
⁹

Los ultrasonidos renales fueron valorados por un solo radiólogo con amplia experiencia en el área, el cual fue sometido a un proceso de valoración de variabilidad intraobservador. En éste, el médico radiólogo realizó por duplicado una prepueba en 8 sujetos y se compararon ambas valoraciones para determinar la congruencia en las mediciones sujetas de éste estudio. La correlación entre las diferentes mediciones fue de $r=0.98$ con una $p= 0.000$.

Área de superficie corporal (ASC): Se calculó con base en las mediciones de peso y talla, el resultado se expresa en m² y se utilizó la siguiente fórmula:^{74,75}

$$ASC = 0.07184 \times (talla^{0.725}) \times (peso^{0.425})$$

Índice de masa corporal (IMC): Con base a las mediciones de talla y peso, el resultado se expresa en kg/m² y se calculó el IMC con la siguiente fórmula:⁷⁶

$$\text{Índice de Masa Corporal (IMC)} = \frac{\text{PESO EN KILOGRAMOS}}{(\text{TALLA EN METROS})^2}$$

Clasificación y Criterios diagnósticos

< 18.5 Bajo Peso

18.5 – 24.9 Normal

25 – 29.9 Sobrepeso

≥ 30 Obesidad

Medición de talla: Se midió talla con un estadímetro con la técnica de medición de estatura clásica. La técnica de altura en extensión máxima requiere medir la máxima distancia entre el piso y el vértex craneal. Para ello la posición de la cabeza debe estar en el plano de Frankfort.

Medición del peso: Peso en Kilogramos con báscula calibrada marca TORINO modelo Personal Plus (0-160kg).

Todas las mediciones se realizaron el mismo día de la toma del ultrasonido renal

Consideraciones éticas y prevención de riesgos: Las personas que participaron en el estudio recibieron primero una invitación a este, y solo se incluyeron aquellos que de manera voluntaria aceptaron participar. Posteriormente se obtuvo el consentimiento informado (anexo). Ninguna de las pruebas implicó un riesgo para la integridad física y/o moral de los participantes. No existió ninguna técnica invasiva, que pudiera poner en riesgo a nuestros participantes.

Costos del estudio: El costo del reactivo para la determinación de microalbuminuria se absorbió por los investigadores que participaron en la realización de la presente. En el laboratorio clínico del Hospital Civil “Dr. Miguel Silva”, se procesó la microalbuminuria sin que esto representara gasto para el hospital. El ultrasonido renal se realizó con el equipo del Hospital General. Cabe señalar que solamente se anotaron las mediciones y no se imprimió el estudio, por lo que esto no implicó gasto económico para el Hospital.

Personal y funciones: La Dra. Martha Isabel González Pérez, Nefróloga, el Dr. Juan Manuel Vargas Espinosa, Cardiólogo y el Dr. Juan Abraham Bermúdez, Nefrólogo, fungieron como tutores y asesores del desarrollo de la investigación, la Dra. Martha Teresa Ballesteros Torres colaboro en la realización de los ultrasonidos renales, él Dr. Mario Humberto Cardiel Ríos, Reumatólogo y Maestro en Ciencias, brindo apoyo como asesor metodológico y en el análisis estadístico. El Dr. Neri Husim Castañeda García, Residente de Medicina Interna, investigador principal y coordinador de la investigación, llevó el registro y la toma de los datos clínicos y paraclínicos, así como el control de los sujetos con algún factor detectado. Yesenia Ambriz Murillo, Medico Pasante del Servicio Social en Investigación, Evelin Cecilia Cervantes Pérez y Christian Leyva Prado, Médicos Internos de pregrado, colaboraron en la recolección de datos y evaluación de los participantes en buena parte del desarrollo del estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron capturados en base de datos de Excel y posteriormente se utilizó el programa SPSS versión 12.0 para el análisis estadístico.

El estudio se analizó con estadística descriptiva utilizando promedios, desviación estándar y rango para las variables continuas y porcentajes para variables categóricas. Se utilizó prueba de Chi cuadrada para variables categóricas y prueba de correlación de Pearson para la asociación de variables continuas, considerándose como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

En la tabla 1, se muestran las características básicas del grupo estudiado. De los 104 pacientes incluidos en el análisis, 39 (37.5%) fueron hombres y 65 (62.5%) mujeres, con un promedio de edad de 29.3 ± 6.73 años, y un rango entre 19-41. Dos pacientes fueron excluidos por haberse documentado hipertensión arterial (mujer) y uno con diabetes (hombre).

Tabla 1. Características básicas de la población estudiada

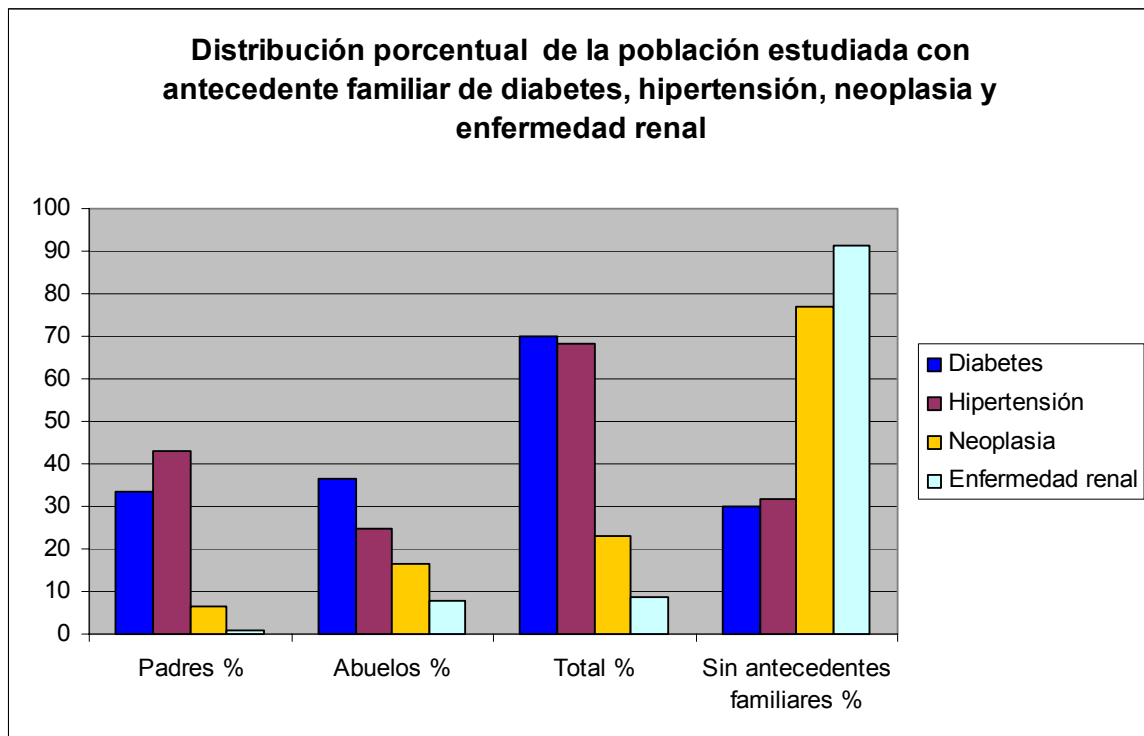
	Hombres n = 39 X (DE)	Mujeres n = 65 X (DE)	Total X (DE)
Edad	28.6 (5.8)	29.6 (7.18)	29 ± 6.7
Escolaridad	14.7 (3.1)	13.85 (2.4)	14 ± 2.7
Peso	79.1 (13.3)	62.9 (10.7)	68.9 ± 14.1
Talla	1.71 (0.06)	1.58 (0.06)	1.63 ± 0.08
IMC	26.7 (3.8)	24.9 (4.4)	25.7 ± 4.9
Glucosa	99.1 (9.4)	92.8 (7.6)	95 ± 8.8
VRBSA	88 (22.6)	86 (24.5)	86.7 ± 23.7
VR derecho	86.8 (24.4)	75.4 (26.5)	79.7 ± 26.2
VR izquierdo	106.7 (27.9)	87.4 (25.9)	94.6 ± 28.2
TAS pie	125.18 (10.7)	115.6 (14.1)	109 ± 12.7
TAD pie	78.5 (8.4)	74.7 (9.9)	76 ± 9.5
TAM pie	94.2 (8.7)	88 (10.3)	90 ± 10.2
TAS Sen	124 (12.2)	113 (15.2)	117 ± 15
TAD Sen	77.5 (8.5)	70.6 (10.4)	73 ± 10.3
TAM Sen	92.7 (8.6)	84.3 (11.2)	87.5 ± 11

X: Promedio, VR: Volumen renal, VRBSA: Volumen renal ajustado al área de superficie corporal.
(DE): Desviación estándar
Escolaridad en años

El antecedente familiar de diabetes mellitus se encontró en el 70.19% de los sujetos que participaron en nuestro estudio y el porcentaje de historia familiar de hipertensión arterial sistémica fue de 68.26%. En la siguiente tabla se observa la distribución porcentual de la población estudiada con respecto a los antecedentes familiares.

Distribución porcentual de la población estudiada, con antecedentes familiares de diabetes, hipertensión, neoplasia y enfermedad renal

Antecedente	Padres %	Abuelos %	Total %	Sin antecedentes familiares %
Diabetes	33.65	36.53	70.19	29.8
Hipertensión	43.26	25	68.26	31.73
Neoplasia	6.73	16.34	23.08	76.92
Enfermedad renal	0.96	7.69	8.65	91.34



En la preprueba que se realizó para evaluar la concordancia de las mediciones renales se encontró una correlación muy alta ($r= 0.998$) entre las diversas mediciones, con una $p=0.000$. A continuación se detallan los valores de r para las diferentes mediciones y el valor de p .

Preprueba (variabilidad intraobservador)

Correlación	R	P
RDLONG1-RDLONG2	0.998	0.000
RDESP1-RDESP2	0.997	0.000
RDANCH1-RDANCH2	0.998	0.000
VRDER1-VRDER2	0.987	0.000
RILONG1.RILONG2	0.998	0.000
RDESP1-RDESP2	0.998	0.000
RDANCH1-RDANCH2	0.998	0.000
VRIZQ1-VRIZQ2	0.998	0.000

RD: Riñón derecho, RI: Riñón izquierdo, LONG: Longitud, ESP: Espesor, ANCH: ancho. 1: Primera medición, 2: Segunda medición.

r: Pearson

p significativa <0.05

MICROALBUMINURIA

En el presente estudio, la microalbuminuria se detectó en 15 mujeres (23.1%) y en 6 hombres (14.4%), con una incidencia global de 20.2%.

Se realizó correlación de Pearson para buscar relación entre microalbuminuria y volumen renal combinado, ajustado al área de superficie corporal, encontrando una $r = 0.048$ y una $p = 0.627$.

Se calculó el RR para microalbuminuria de acuerdo al género y no se encontró diferencia significativa.

	Microalbuminuria		RR (IC 95%)	p
	Sí	No		
Mujer	15 (23.1%)	50 (76.9%)	1.6 (0.58-4.68)	0.344
Hombre	6 (14.4%)	33 (84.6%)		

En la siguiente tabla se muestran los resultados de diversas correlaciones entre microalbuminuria y otras variables. Solo la ingesta de alcohol se asoció con una disminución en el riesgo de microalbuminuria, RR 3.7 (1.2-11.3) con una $p=0.013$.

	Microalbuminuria		RR (IC 95%)	p
	Sí	No		
AHF	16	73	2.28 (0.6-7.5)	0.171
APP	11	50	1.37(0.52-3.6)	0.513
Antecedente Hematuria	1	4	1.01(0.1-9.5)	0.99
Antecedente IVU	9	38	1.12(0.4-2.9)	0.81
Alcoholismo*	5	45	3.7(1.2-11.3)	0.013*
Tabaquismo	6	25	1.01(0.37-3.1)	0.89
Antecedente DM	13	60	1.6 (0.58-4.3)	0.353
Drogas	1	2	0.49(0.043-5.7)	0.56

IVU: Infección de vías urinarias

También se busco la asociación entre microalbuminuria y peso, talla, IMC, BSA y glucosa, sin embargo, no se encontró significancia estadística.

VOLUMEN RENAL

El volumen renal promedio (ajustado al área de superficie corporal) en mujeres fue de 85.9 ml/1.73m² con una DE de 24.5 y en hombres fue de 88 ml/1.73m² con una DE de 22.6. Se detectaron 2 pacientes con datos sugestivos de doble sistema pielocalicial. Durante el estudio, no se encontró ninguna alteración morfológica que obligara a excluir algún participante del estudio.

El resultado de la correlación entre el volumen renal combinado (ajustado al área de superficie corporal) y microalbuminuria fue una $r= - 0.048$ con una $p=0.627$. Cuando se calculó la correlación entre el volumen renal y los niveles de

tensión arterial, se obtuvieron valores de r menores de 0.1 y valores de $p > 0.05$. En la siguiente tabla se muestran los valores de r para las diversas asociaciones del volumen renal y las determinaciones de tensión arterial y microalbuminuria.

	Microalbuminuria	TAPIESI	TAPIEDI	TAMPIE	TASENSI	TASENDI	TAMSEN
	r=	r=	r=	r=	r=	r=	r=
VRBSA	-0.048	-0.004	-0.055	-0.033	-0.064	-0.110	-0.084

VRBSA: Volumen renal ajustado al área de superficie corporal

TA: Tensión arterial, PIE: posición de pie, SEN: posición sentado, SI: Sistólica, DI: Diastólica

Tampoco se encontró correlación significativa entre el volumen renal con, IMC, peso, talla y área de superficie corporal.

	IMC	Peso	Talla	BSA
	r=	r=	r=	r=
VRBSA	0.042	-0.045	-0.132	-0.075

VRBSA: Volumen renal ajustado al área de superficie corporal

r= Pearson

NIVELES DE PRESION ARTERIAL: Posición supina

En hombres, el promedio para la TAS fue de 125 ± 10.7 mmHg, para la TAD fue 78.5 ± 8.7 mmHg y el promedio de TAM fue de 94.2 ± 8.4 mmHg.

En mujeres, el promedio para la TAS fue de 120 ± 14.1 mmHg, para la TAD fue de 67.3 ± 9.1 mmHg y el promedio de TAM fue de 88 ± 10.3 mmHg. Los resultados de la correlación entre los niveles de presión arterial y microalbuminuria fueron todos con un valor de $r < 0.1$.

Los niveles de presión arterial sistólica, diastólica y media fueron significativamente más altos en hombres.

La correlación entre los niveles de presión arterial y el volumen renal ajustado al área de superficie corporal fue prácticamente inexistente (no significativa). El valor de r se muestra en la siguiente tabla.

	TAPIESI r=	TAPIEDI r=	TAMPIE r=	TASENSI r=	TASENDI r=	TAMSEN r=
VRBSA	-0.004	-0.055	-0.033	-0.064	-0.110	-0.084
Microalbuminuria	0.111	0.104	0.090	0.080	0.102	0.075

VRBSA: Volumen renal ajustado al área de superficie corporal

TA: Tensión arterial, PIE: posición de pie, SEN: posición sentado, SI: Sistólica, DI: Diastólica, TAM tensión arterial media.

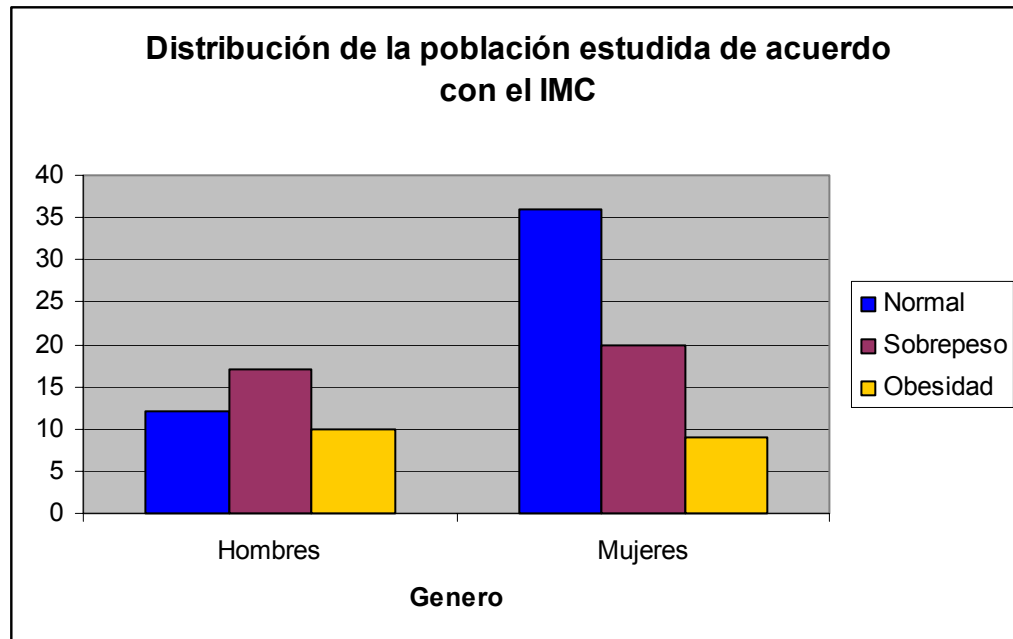
La correlación entre la TAS de pie y el peso fue de 0.415 y con el IMC fue de 0.453 con una $p= 0.000$.

OTROS RESULTADOS

Toxicomanías. El tabaquismo se detecto en el 41% de los hombres y solo en el 23% de las mujeres. Para el alcoholismo, el 80% de los hombres tienen el antecedente y solo el 29% de las mujeres. Solamente el 7.7% de los hombres refirieron uso de drogas ilícitas (cocaína, heroína).

Infección de vías urinarias. El antecedente de infección de vías urinarias fue positivo en el 33% de los hombres y en el 52% de las mujeres.

Índice de masa Corporal. En hombres, el 30.8% se encuentran dentro de su peso normal, el 43.6% tienen sobrepeso y 26% son obesos. En mujeres, el 55.4% están dentro del peso normal, 30.8% tiene sobrepeso y solo el 13.8% tienen obesidad.



La correlación entre IMC y glucosa fue de 0.52 con una $p=0.000$. Además, las correlaciones entre el IMC y las diferentes mediciones de presión arterial oscilaron entre 0.31 y 0.42, con p estadísticamente significativa.

DISCUSION

El presente estudio muestra una alta prevalencia de microalbuminuria en sujetos adultos sanos (20.1%). Lo anterior, cuando se compara con lo mencionado en los estudios HOPE⁵⁴, PREVEND⁵⁶, NHANES III⁵⁵ y EPIC Norfolk^{57,58} en donde la prevalencia de microalbuminuria en sujetos sanos es entre 5-15%. Este resultado es de enorme importancia ya que la microalbuminuria constituye hoy en día un factor de riesgo independiente para morbilidad y mortalidad cardiovascular por todas las causas,^{54,55,56,57,58,59,60} incluso en personas sin diabetes y sin hipertensión (hipótesis de Steno^{35,78}). Los resultados del estudio HUNT, también apoyan lo antes mencionado.⁴³ Además, en estudios recientes, la microalbuminuria también se ha asociado con un incremento en el riesgo de enfermedad vascular cerebral isquémica.^{66,67,68} Todo lo anterior, esta en relación con daño vascular y disfunción endotelial.³⁵

La alta prevalencia de microalbuminuria en éste estudio, podría estar en relación con las características raciales de la población (mestiza), ya que no se encontró relación con el sobrepeso o la obesidad, factores ya conocidos de riesgo para microalbuminuria a través de la resistencia a insulina y disfunción endotelial asociadas a ambas.^{32,77,55} Otro factor que puede influir en la prevalencia de la microalbuminuria es la edad.

Cuando se correlaciono la microalbuminuria con otras variables como lo fueron el IMC, el uso de tabaco y los niveles de presión arterial, no se encontró asociación significativa. Esto a diferencia de lo mencionado por Bonnet y cols.,⁷⁷ en su estudio en el cual encontraron una asociación entre un índice de masa corporal elevado y aumento en el riesgo de microalbuminuria.

Un resultado inesperado en nuestro estudio fue la asociación entre microalbuminuria y uso de alcohol, teniendo que el uso de alcohol disminuye el riesgo 3.7 veces de presentar microalbuminuria. Existe evidencia que apoya la

disminución del riesgo cardiovascular en personas que consumen aproximadamente 20 gramos de alcohol por día, sin embargo, hasta el momento no hay reportes en cuanto a la asociación con microalbuminuria. Es importante mencionar que nuestro estudio no fue diseñado con esta finalidad, sin embargo, por lo antes mencionado y debido a que no hay reportes en la literatura que apoyen estos resultados, el tema en cuestión debe ser investigado en un estudio con diseño metodológico que permita esclarecer dicha asociación.

A diferencia de lo encontrado por Gurmeet y cols¹., en su estudio sobre microalbuminuria y volumen renal en población aborigen australiana, los resultados de nuestro estudio no encontraron que un bajo volumen renal ajustado a el área de superficie corporal se asocie con una elevada frecuencia de microalbuminuria. Lo anterior, podría estar en relación con diferencias étnicas y quizá con la baja prevalencia de bajo peso al nacer que tiene nuestra población (en México la prevalencia es de 7.1% y en el estado de Michoacán es de 8%)^{80,81} cuando se compara con la prevalencia de bajo peso en población aborigen australiana, la cual se encuentra entre 26-35%.^{15,19,81} El bajo peso al nacer, como lo mencionan Spencer y cols¹⁸., se correlaciona directamente con un bajo volumen renal y con niveles más altos de presión arterial y finalmente con enfermedad renal crónica progresiva.

En el mismo estudio, Gurmeet y cols¹., también encontraron una asociación significativa entre un volumen renal bajo y niveles más altos de presión arterial sistólica, sin embargo, los resultados de nuestro estudio muestran que no hay correlación significativa entre las distintas determinaciones de presión arterial y un bajo volumen renal ajustado a el área de superficie corporal. Es importante mencionar que los aborígenes australianos tienen como causa de volumen renal bajo, el bajo peso al nacimiento, y secundariamente un numero reducido de nefronas que condiciona una disminución en el área total de filtración glomerular y quizá esta sea la explicación de porque en nuestra población no se encuentra la asociación antes mencionada.^{13,14,15,16}

Además, es difícil pensar que las distintas mediciones renales influyeran en los resultados ya que la concordancia que se obtuvo en el periodo preprueba para la variabilidad intraobservador arrojó una correlación muy alta ($r > 0.95$) y un valor de $p < 0.000$.

Al igual que en estudios previos,¹ se encontró una correlación significativa entre el índice de masa corporal (IMC) y los niveles de presión arterial.

También, la correlación fue significativa entre el IMC y los niveles de glucosa capilar. Lo anterior seguramente se explica por resistencia a la insulina. Esta asociación ya ha sido reportada en múltiples estudios previos que incluyen sujetos con y sin factores de riesgo cardiovascular.

Cabe señalar que los resultados en cuanto a la frecuencia de sobrepeso, obesidad, tabaquismo y alcoholismo encontrados en este estudio, concuerdan con lo mencionado en la encuesta nacional en salud y nutrición 2006 (ENSANUT).⁸²

Conclusiones

La prevalencia de microalbuminuria encontrada en este estudio fue de 20%, porcentaje mayor a lo reportado en la literatura.

No se encontró correlación entre volumen renal, microalbuminuria ni cifras de presión arterial.

No se valoró adecuadamente la relación entre volumen renal y bajo peso al nacer debido a que se desconoce este dato en los sujetos participantes.

Tampoco se encontró asociación entre volumen renal e IMC, pero si entre el IMC y la presión arterial. ($r= 0.4$)

Encontramos una correlación significativa entre el IMC y la glucosa, probablemente debida a la alta incidencia de sobrepeso y obesidad

A pesar de lo reportado, no existió relación entre microalbuminuria y tabaquismo, pero sorpresivamente si lo hubo con alcoholismo. Este último dato es interesante y sugiere la necesidad de realizar más estudios al respecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Gurmeet R. Kidney volume, Blood Pressure and Albuminuria: Findings in an Australian Aboriginal Community. *Am. J. Kidney. Dis.* 43;2,2004.

(2) Choi H.S., Sung K.C., and Lee K.B. The prevalence and risk factors of microalbuminuria in normoglycemic, normotensive adults. *Clinical Nephrology* 2006, Vol. 65, No. 4, pp 256-261.

(3) Verhaven JC, Gansevoort RT, Hillege HL, Bakker S, Zeeuw D, and Jong PE. An elevated urinary albumin excretion predicts de novo development of renal function impairment in the general population. *Kidney International* 2004, Vol. 66, Suppl. 92, pp S18-S21.

(4) Correa-Rotter R, Naicker S, Katz I, Agarwal S, et al. Demographic and epidemiologic transition in the developing world: Role of albuminuria in the early diagnosis and prevention of renal and cardiovascular disease. *Kidney International* 2004; Vol. 66, Suppl. 92, pp S32-S37.

(5) K/DOQI., Guidelines. *Am J Kidney Dis* 2007, February; Vol. 49, No. 2, Suppl 2, pp S13-S154.

(6) Eknoyan G, Hostetter T, Bakris GL, Herbert L, Levey AS. Et al. Proteinuria and other markers of chronic kidney disease: A position statement of the National Kidney Foundation (NKF) and the National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease (NIDDK). *Am J Kidney Dis.* 2003; October, Vol. 42, No. 4: pp 617-622.

(7) Amato D, Alvarez-Aguilar C, Castañeda-Limones R, Rodríguez E, et al. Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. *Kidney International* 2005; Vol. 68. Suppl. 97, pp. S11-S17.

(8) Anavekar Nagesh and Pfffer Marc. Cardiovascular risk in chronic kidney disease. *Kidney International* 2004, Vol. 66, Suppl. 92, pp S11-S15.

(9) Yiu V, Buka S, Zurakowski D, McCormick M, Brenner B, Jabs K. Relationship between birth weight and blood pressure in childhood. *Am J Kidney Dis.* 1999; February, Vol. 33, No. 2, pp 253-260.

(10) Hoy WE, Douglas-Denton RN, Hughson MD, Cass A, Johnson K and Bertram J. A stereological study of glomerular number and volume: Preliminary findings in a multiracial study of kidneys at autopsy. *Kidney International* 2003, Vol. 63, Suppl. 83, pp S31-S37.

(11) Luyckx Valerie and Brenner Barry. Low birth weight, nephron number, and kidney disease. *Kidney International* 2005, Vol. 68, suppl 97, pp. S68-S77.

(12) Keller G, Zimmer G, Mall G, Ritz E, and Amann K. Nephron number in patients with primary hypertension. *N Engl J Med* 2003; January 9, Vol. 348, No. 2, pp 101-108.

(13) Reyes Leonardo and Mañalich Reynaldo. Long-term consequences of low birth weight. *Kidney International* 2005, Vol. 68, Suppl. 97, pp. S107-S111.

(14) Brenner BM, and Mackenzie HS. Nephron mass as a risk factor for progression of renal disease. *Kidney International* 1997; Vol. 52, Suppl. 63, pp S124-S127.

(15) Hoy WE, Rees M, Kile E, Mathews JD, and Wang Z. A new dimension to the Barker hypothesis: Low birthweight and susceptibility to renal disease. *Kidney International* 1999, Vol. 56, pp 1072-1077.

(16) Hughson M, Farris III AB, Douglas-Denton R, Hoy WE and Bertram JF. Glomerular number and size in autopsy kidney: The relationship to birth weight. *Kidney International* 2003; Vol. 63, pp 2113-2122.

(17) Silver L, Decamps P, Korst L, Platt L, and Castro L. Intrauterine growth restriction is accompanied by decreased renal volume in the human fetus. *Am J Obstet Gynecol* 2003, Vol. 188, pp. 1320-1325.

(18) Spencer J, Wang Z, Hoy W. Low birth weight and reduced renal volume in aboriginal children. *Am J Kidney Dis.* 2001; May, Vol. 37, No. 5, pp. 915-920.

(19) Hoy WE, Kile MR, Mathews JD, McCredie DA, Pugsley DJ, Wang Z. Low birth weight and renal disease in Australian aborigines. *The Lancet* 1998; December 5, Vol. 352, pp 1826-1827.

(20) Mancini M, Mainent P, Speranza A, Liuzzi R, et al. Accuracy of Sonographic volume measurements of kidney transplant. *J Clin Ultrasound* 2006, Vol. 34, pp. 184-189.

(21) Henderstrom. Accuracy of repeated kidney size estimation by ultrasonography and urography in children. *Acta Radiol Diagn.* 26. 1985

(22) Alireza S, Bachmann M, Fog J, and Ytte L. Kidney Dimensions at Sonography: Correlation with Age, sex, and habitus in 665 adult volunteers. *AJR* 1993, Vol. 160, pp. 83-86.

(23) Hricak H, and Lieto R. Sonographic determination of renal volume. *Radiology* 1983, July, Vol. 148, pp. 311-312.

(24) Kam-Tao Li T, Weening J, Dirks J, Leung Lui S, et al. A report with consensus statements of the International Society of Nephrology 2004 Consensus Workshop on Prevention of progression of renal disease, Hong Kong, June 29, 2004. *Kidney International* 2005; Vol. 67, Suppl 94, pp S2-S7.

(25) Wang T, Evans J, Meigs J, Rifai N, Fox C, et al. Low-Grade albuminuria and the risk of hypertension and blood pressure progression. *Circulation* 2005, March 22, Vol. 111, pp 1370-1376.

(26) Mogensen CE, Keane WF, Bennett PH, et al. Prevention of diabetic renal disease with special reference to microalbuminuria. *Lancet* 1995; 346:1080-1084.

(27) American Diabetes Association. Clinical practice recommendations 2001. *Diabetes Care* 2001; 24 (Suppl 1).

(28) Maclsaac RJ, Jerums G, and Cooper ME. New insights into the significance of microalbuminuria. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2004; Vol. 13, pp 83-91.

(29) Rugenenti P, and Remuzzi G. Time to abandon microalbuminuria?. *Kidney International* 2006, Vol. 70, pp. 1214-1222.

(30) Editorials. Microalbuminuria : A marker of cardiovascular risk. *Am J Kidney Dis.* 2003, Vol. 42, No. 3, pp. 596-598.

(31) Gerstein, HC, Mann, JF, Yi, Q, et al. Albuminuria and risk of cardiovascular events, death, and heart failure in diabetic and nondiabetic individuals. *JAMA* 2001; 286:421.

(32) Kuusisto J, Mykkänen L, Pyörälä K, and Laakso M. Hyperinsulinemia Microalbuminuria. A new risk indicator for Coronary heart disease. *Circulation* 1995; February 1, Vol. 91, No. 3, pp 831-837.

(33) Zeeuw D, Parving HH, and Henning RH. Microalbuminuria as an early marker for cardiovascular Disease. *J Am Soc Nephrol* 2006, Vol. 17, pp. 2100-2105.

(34) Zeeuw D, Hillege HL, and Jong P. The kidney, a cardiovascular risk marker, and a new target for therapy. *Kidney International* 2005, Vol. 68, Suppl 98, pp S25-S29.

(35) Ärnlöv J, Evans J, Meigs J, Wang T, Fox C, Levy D, al. Low- Grade albuminuria and incidence of cardiovascular disease events in nonhypertensive and nondiabetic individuals. The Framingham Heart Study. *Circulation* 2005; August 16, Vol. 112, pp 969-975.

(36) Kuulasmaa K, Tunstall-Pedoe H, Dobson A, et al. Estimation of contribution of changes in classic risk factors to trends in coronary-event rates across the WHO MONICA Project populations. *Lancet* 2000; 355:675-687.

(37) Gerstein HC, Mann JF, Yi Q, et al. Albuminuria and risk of cardiovascular events, death, and heart failure in diabetic and nondiabetic individuals. *JAMA* 2001; 286:421-426.

(38) Yudkin JS, Forrester RD, Jackson CA. Microalbuminuria as predictor of vascular disease in non-diabetic subjects. Islington Diabetes Survey. *The Lancet* 1988; 2:530-533.

(39) Borch-Johnsen K, Feldt-Rasmussen B, Strandgaard S, et al. Urinary albumin excretion: an independent predictor of ischemic heart disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999; 19:1992-1997.

(40) Gorgels WJ, van der Graaf Y, Hjemdahl P, et al. Urinary excretions of high molecular weight beta-thromboglobulin and albumin are independently associated with coronary heart disease in women, a nested case-control study of middle-aged women in the Diagnostisch Onderzoek Mammacarcinoom (DOM) Cohort, Utrecht, Netherlands. *Am J Epidemiol* 1995; 142:1157-1164.

(41) Roest M, Banga JD, Janssen WMT, et al. Excessive urinary albumin levels are associated with future cardiovascular mortality in postmenopausal women. *Circulation* 2001; 103:3057-3061.

(42) Hillege HL, Fidler V, Diercks GF, et al. Urinary albumin excretion predicts cardiovascular and noncardiovascular mortality in general population. *Circulation* 2002; 106:1777-1782.

(43) Romundstad S, Holmen J, Kvenild K, et al. Microalbuminuria and all-cause mortality in 2,089 apparently healthy individuals: a 4.4-year follow-up study. The Nord-Trøndelag Health Study (HUNT), Norway. *Am J Kidney Dis* 2003; 42:466-473.

(44) Yuyun MF, Khaw KT, Luben R, et al. Microalbuminuria independently predicts all-cause and cardiovascular mortality in a British population: the European Prospective Investigation into Cancer in Norfolk (EPIC-Norfolk) population study. *Int J Epidemiol* 2004; 33:189-198.

(45) Yuyun MF, Khaw KT, Luben R, et al. Microalbuminuria and stroke in a British population: the European Prospective Investigation into Cancer in Norfolk (EPIC-Norfolk) population study. *J Intern Med* 2004; 255:247-256.

(46) Yuyun MF, Khaw KT, Luben R, et al. A prospective study of microalbuminuria and incident coronary heart disease and its prognostic significance in a British population: the EPIC-Norfolk study. *Am J Epidemiol* 2004; 159:284-293.

(47) Klausen K, Borch-Johnsen K, Feldt-Rasmussen B, et al. Very low levels of microalbuminuria are associated with increased risk of coronary heart disease and death independently of renal function, hypertension, and diabetes. *Circulation* 2004; 110:32-35.

(48) Hillege H, Fidler V, Diercks G, Van Gilst W, et al. Urinary albumin excretion predicts cardiovascular and noncardiovascular mortality in general population. *Circulation* 2002; October 1, Vol.106, pp 1777-1782.

(49) Klausen K, Borch-Johnsen K, Feldt-Rasmussen B, Jensen G, et al. Very low levels of microalbuminuria are associated with increased risk of coronary heart disease and death independently of renal function, hypertension, and diabetes. *Circulation* 2004; July 6; Vol.110, pp 32-35.

(50) Zeeuw Dick. Albuminuria, not only a cardiovascular/renal risk marker, but also a target for treatment? *Kidney International* 2004, Vol. 66, Suppl. 92, pp S2-S6.

(51) Russo L, Comper WD and Osicka TM. Mechanism of albuminuria associated with cardiovascular disease and kidney disease. *Kidney International* 2004, Vol. 66, Suppl. 92, pp S67-S68.

(52) Brinkman J, Bakker S, Gansevoort R, Hilleg H. Which method for quantifying urinary albumin excretion gives what outcome? A comparison of immunonephelometry with HPLC. *Kidney International* 2004, Vol. 66, Suppl 92, pp S69-S75.

(53) Wang Zhiqiang and Hoy Wendy E. Albuminuria and incident coronary heart disease in Australian Aboriginal people. *Kidney International* 2005, Vol. 68, pp 1289-1293.

(54) Gerstein HC, Mann JF, Pogue J, et al. Prevalence and determinants of microalbuminuria in high-risk diabetic and nondiabetic patients in the Heart Outcomes Prevention Evaluation Study. The HOPE Study Investigators. *Diabetes Care* 2000;23(Suppl2):B35-B39.

(55) Jones CA, Francis ME, Eberhardt MA, et al. Microalbuminuria in the US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis* 2002;39:445-459.

(56) Hillege HL, Janssen WM, Bak AA, et al. Microalbuminuria is common, also in a nondiabetic, nonhypertensive population, and an independent indicator of cardiovascular risk factors and cardiovascular morbidity. *J Intern Med* 2001; 249:519-526.

(57) Yuyun MF, Khaw KT, Luben R, et al. Microalbuminuria, cardiovascular risk factors and cardiovascular morbidity in a British population: the EPIC-Norfolk population-based study. *EurJCardiovascPrevRehabil*2004;11:207-213.

(58) Karalliedde J, and Viberti G. Microalbuminuria and Cardiovascular Risk. *Am J of Hypertension* 2004, Vol. 17, pp. 986-993.

(59) Rosas M, Attie F, Pastelin G, Lara A, Velazquez O, et al. Prevalence of proteinuria in Mexico: A conjunctive consolidation approach with other cardiovascular risk factors: The Mexican Health Survey 2000. *Kidney International* 2005; Vol. 68, Suppl 97, PP. S112-S119.

(60) Chang Y, Yoo T, Ryu S, Huh BY, Cho BL, Sung E, Park M, and Yoo SH. Abdominal obesity, systolic blood pressure, and microalbuminuria in normotensive and euglycemic Korean men. *International Journal of Obesity* 2006, Vol. 30, pp. 800-804.

(61) Barzilay JI, Peterson D, Cushman M, et al. The relationship of cardiovascular risk factors to microalbuminuria in older adults with or without diabetes mellitus or hypertension: the cardiovascular health study. *Am J Kidney Dis* 2004; 44:25-34.

(62) Barzilay JI, Peterson D, Cushman M, Heckbert SR, Cao JJ, Blaum C, et al. The relationship of cardiovascular risk factors to microalbuminuria in older adults with or without diabetes *Am J Kidney Dis*. 2004, July, Vol. 44, No. 1, pp. 25-34.

(63) Cao JJ, Barzilay JI, Peterson D, Manolio TA, Psaty BM, et al. The association of microalbuminuria with clinical cardiovascular disease and subclinical atherosclerosis in the elderly: The cardiovascular Health Study. *Atherosclerosis* 2006; Vol. 187, pp. 372- 377.

(64) Koulouris S, Lekatsas I, Karabinos I, Ioannidis G, et al. Microalbuminuria: A strong predictor of 3-year adverse prognosis in nondiabetic patients with acute myocardial infarction. *Am Heart J* 2005, Vol. 149, pp. 840-845.

(65) Jiménez A, Rivera D, Hernández M, Haffner S, et al. Microalbuminuria as a predictor of myocardial infarction in a Mexican population: The Mexico City Diabetes study. *Kidney International* 2005; Vol. 68, Suppl. 97, pp. S34-S39.

(66) Woo J, Lau E, Kay R, et al. A case control study of some hematological and biochemical variables in acute stroke and their prognostic value. *Neuroepidemiology*.1990;9:315-320.

(67) Mykkanen L, Zaccaro DJ, O'Leary DH, et al. Microalbuminuria and carotid artery intima-media thickness in nondiabetic and NIDDM subjects. The Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS). *Stroke* 1997;28:1710-1716.

(68) Polkinhorne Kevan R. Detection and measurement of urinary protein. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2006; Vol. 15, pp. 625-630.

(69) Turaj W, Slowik A, Wyrwicz Petkow U, et al. The prognostic significance of microalbuminuria in non-diabetic acute stroke patients. *Med Sci Monit* 2001; 7:989-994.

(70) Beamer NB, Coull BM, Clark WM, et al. Microalbuminuria in ischemic stroke. *Arch Neurol* 1999; 56:699-702.

(71) NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión.

(72) O'Brien E, Petrie J, Littler W, et al. The British Hypertension Society protocol for the evaluation of automated and semi-automated blood pressure measuring devices with special reference to ambulatory systems. *J Hypertens* 1990; 8:607-619.

(73) Chabanian AV., Bakris GL., Black HR, *et-al.* Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment on High Blood Pressure. *Hypertension* 2003; 42; 1206-1252.

(74) DuBois D, DuBois EF. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Medicine.* 1976; 17:863-71.

(75) Wang Y, Moss J, Thisted R. Predictors of body surface area. *J Clin Anesth.* 1992; 4(1):4-10.

(76) Clinical Guidelines o the Identification, evaluation and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: Executive Summary. *Am J Clin Nutr* 1998,68:899-917.

(77) Bonnet F, Marre M, Halimi J, Stengel B, Lange C, et al. Waist circumference and the metabolic syndrome predict the development of elevated albuminuria in non-diabetic subjects: the DESIR Study. *Journal of Hypertension* 2006; Vol. 24, pp. 1157-1163.

(78) Gerstein H, Mann J, Zinman B, Dinneen S., et al. Albuminuria and Risk of cardiovascular events, death, and heart failure in Diabetic and Nondiabetic individuals. *JAMA* 2001; July 25, Vol.286 No. 4, pp 421-426.

(79) [www. INEGI. gob. mx](http://www.INEGI.gob.mx)

(80) Boletín de información estadística. Servicios otorgados y programas sustantivos. Vol. 23, 24 y 25. México DF.

(81) [www. UNICEF. Org](http://www.UNICEF.Org)

(82) Encuesta Nacional en Salud y Nutrición 2006.

Anexos

**ANEXO I. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROTOCOLO DE ESTUDIO: *EL VOLUMEN RENAL DETERMINA CAMBIOS EN LA PRESIÓN ARTERIAL Y LA FRECUENCIA DE MICROALBUMINURIA EN SUJETOS ADULTOS, SANOS.*

INTRODUCCION: La siguiente información describe el protocolo al cual se le está invitando para participar de forma activa. El investigador deberá responder cualquier duda que surja a partir de la lectura de ésta.

PROPOSITO DEL ESTUDIO: Evaluar la relación entre volumen renal, microalbuminuria y niveles de presión arterial diastólica en un grupo de trabajadores voluntarios del Hospital General “Dr., Miguel Silva”.

PROCEDIMIENTO: Usted ha sido elegido para participar en este estudio. Al momento del ingreso al estudio usted contestará un breve cuestionario, se medirá: tensión arterial en ambos brazos, talla, peso, De igual forma proporcionará una muestra de orina (30ml.) para la búsqueda de proteínas en orina y la realización de un Examen tiras reactivas en búsqueda de microalbuminuria, así como la realización de U.S renal bilateral, y una determinación de glicemia capilar la cual consiste en un pinchazo en el pulpejo de los dedos, así como la toma de presión arterial todo lo anterior será realizado en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”.

BENEFICIOS PARA PARTICIPANTES: Los resultados aportarán información nueva e importante acerca de la relación entre el volumen renal y la presión arterial así como de la presencia de microalbuminuria. Se le podrá indicar algún tratamiento en caso de identificarse alguna enfermedad durante el estudio.

CONFIDENCIALIDAD. La información obtenida durante el desarrollo de este estudio es absolutamente confidencial y no puede ser utilizada con otro fin. Usted será informado acerca de cualquier hallazgo de importancia para su salud durante el desarrollo de este estudio.

PARTICIPACION VOLUNTARIA:

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en este estudio. Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que lo desee. Además sé que puedo pedir información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio. Recibiré, si así lo solicito una copia de los resultados de laboratorio de los estudios que se me practiquen. Debo informar, tan pronto como sea posible a los investigadores de cualquier cambio importante que ocurra en mi salud, incluyendo el consumo de medicamentos, suspensión o inicio de algún hábito (p. ej. tabaquismo, alcoholismo) o cambio de domicilio. Sé que las muestras obtenidas sólo podrán ser utilizadas para los fines de este estudio.

He comprendido el contenido de esta carta de consentimiento informado, mis dudas han sido resueltas y voluntariamente acepto participar en este estudio.

FIRMA DEL INVESTIGADOR Y FECHA.

NOMBRE, FIRMA DEL PACIENTE Y FECHA

FIRMA DE TESTIGO Y FECHA

FIRMA DE TESTIGO Y FECHA

ANEXO II. INVITACION DE PARTICIPACION EN EL ESTUDIO.

ASUNTO:

SR (a)

Personal medico interno y trabajadores del Hospital General “Dr. Miguel Silva”

Presente

Con la finalidad de conocer la relación entre los valores de la presión arterial, microalbuminuria y volumen renal, entre una muestra de personas sanas de este hospital UD. Ha sido seleccionado para una entrevista clínica, mediciones clínicas, y la realización de un US renal y estudio de microalbuminuria en orina.

La participación en este estudio es opcional y libre
Sin otro particular le agradezco de antemano

Dr. Neri Husim Castañeda García
Residente de medicina interna

ANEXO III. FORMATO DE CAPTURA DE DATOS
EL VOLUMEN RENAL DETERMINA CAMBIOS EN LA PRESIÓN ARTERIAL Y LA FRECUENCIA DE MICROALBUMINURIA EN SUJETOS ADULTOS, SANOS.

1. FICHA DE IDENTIFICACION:

NOMBRE COMPLETO: _____
EDAD: _____ **SEXO:** _____ **LUGAR DE ORIGEN:** _____
RESIDENCIA ACTUAL: _____
DOMICILIO: _____
Calle **numero** **colonia**
ESCOLARIDAD: _____ **ESTADO CIVIL:** _____
TELEFONO: _____
ACTIVIDAD LABORAL: _____ **RELIGION:** _____

2. ANTECEDENTES.

ANOTAR CON UNA X SI EXISTE EN SU FAMILIA ANTECEDENTE DE ALGUNA DE LAS ENFERMEDADES MENCIONADAS Y PARENTESCO DE QUIEN LAS PADECE.

	PADRE/MADRE	HERMANOS	TIOS	ABUELOS
DIABETES MELLITUS	_____	_____	_____	_____
HIPERTENSION ARTERIAL	_____	_____	_____	_____
CANCER DE CUALQUIER TIPO	_____	_____	_____	_____
ENFERMEDAD DEL RIÑON	_____	_____	_____	_____

3. ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

1. MARQUE CON UNA CRUZ LA ENFERMEDAD QUE HA PADECIDO O PADECE DE LA SIGUIENTE LISTA.

DIABETES MELLITUS _____
 HIPERTENSION ARTERIAL _____
 OBESIDAD _____
 CÁLCULOS RENALES _____
 INFECCIONES URINARIAS _____
 CANCER _____
 ENFERMEDADES ENDOCRINOLÓGICAS _____ CUAL? _____
 ENFERMEDADES DEL CORAZÓN _____ CUAL? _____
 ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS _____
 ENFERMEDADES PULMONARES _____ CUAL? _____
 ENFERMEDADES INFECCIOSAS _____
 PADECIMIENTO QUE REQUIRIO DE CIRUGIA _____ CUAL? _____
 OTRA _____ ESPECIFIQUE CUAL _____
 NINGUNA DE LAS ANTERIORES _____

ALTERACIONES URINARIAS:

ALGUNA VEZ HA ORINADO CON SANGRE? SI _____ NO _____

HA TENIDO INFECCIONES URINARIAS? SI _____ NO _____
CUANDO? _____

RECIBIO ALGUN TRATAMIENTO? SI _____ NO _____
CUAL? _____

CUANTO TIEMPO RECIBIO EL TRATAMIENTO? _____

EN LA ÚLTIMA SEMANA HA PRESENTADO ALGUNO DE ESTOS **SINTOMAS**? MARQUE CON UNA X EL SINTOMA DE LA SIGUIENTE LISTA QUE HA PRESENTADO.

- ORINA CON MAL OLOR _____
- CAMBIO DE LA COLORACIÓN DE LA ORINA (MAS OSCURA) _____
- AUMENTO EN EL NUMERO DE MICCIONES _____
- AUMENTO EN EL VOLUMEN URINARIO _____
- COMEZON EN SUS GENITALES _____
- ORINAR CON SANGRE _____
- GANAS DE CONTINUAR ORINANDO _____
- SENSACION DE URGENCIA URINARIA _____

TOXICOMANIAS

USTED FUMA? SI _____ NO _____ -
DE CONTESTAR QUE SI QUE ACOSTUMBRA FUMAR? CIGARRILLOS _____
TABACO _____
PURO _____
OTRO (especifique) _____

CUANTO TIEMPO LLEVA FUMANDO? Especifique en años _____
CUANTOS CIGARRILLO ACOSTUMBRA A FUMAR? _____

USTED TOMA ALCOHOL? SI _____ NO _____
DE CONTESTAR SI ESPECIFIQUE QUE ACOSTUMBRA A TOMAR: _____
CON QUE FRECUENCIA TOMA? _____
CUANTOS AÑOS HA TOMADO? _____
A QUE EDAD INICIO A TOMAR? _____

USTED UTILIZA ALGUNA DROGA? SI _____ NO _____
ESPECIFICA CUAL? COCAINA _____
MARIHUANA _____
OTROS: _____
DESDE HACE CUANTO TIEMPO? _____

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE DEL PACIENTE: _____
 FECHA: _____

EVALUACION POR ULTRASONIDO							
RIÑÓN DERECHO				RIÑÓN IZQUIERDO			
	LONGITUD	ESPESOR	ANCHO	LONGITUD	ESPESOR	ANCHO	
EVALUADOR							
VOLUMEN RENAL							

Nombre y Firma del evaluador: _____

PRESION ARTERIAL			
	TAD	TAS	TAM
DE PIE			
SENTADA			

MEDICIONES ANTROPOMETRICAS		
TALLA		
IMC		
PESO		

MICROALBUMINURIA: _____

GLICEMIA CAPILAR: _____

Nombre y firma del evaluador: _____

ANEXO IV. PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA TOMA DE LA PRESIÓN ARTERIAL Tomado de NOM

Aspectos generales:

- La medición se efectuará después de por lo menos, cinco minutos en reposo.
- El paciente se abstendrá de fumar, tomar café, productos cafeinados y refrescos de cola, por lo menos 30 minutos antes de la medición.
- No deberá tener necesidad de orinar o defecar.
- Estará tranquilo y en un ambiente apropiado.

Posición del paciente:

- La P.A. se registrará en posición de sentado con un buen soporte para la espalda, y con el brazo descubierto y flexionado a la altura del corazón.
- En la revisión clínica más detallada y en la primera evaluación del paciente con HAS, la P.A. debe ser medida en ambos brazos y, ocasionalmente, en el muslo. La toma se le hará en posición sentado, supina o de pie con la intención de identificar cambios posturales significativos.

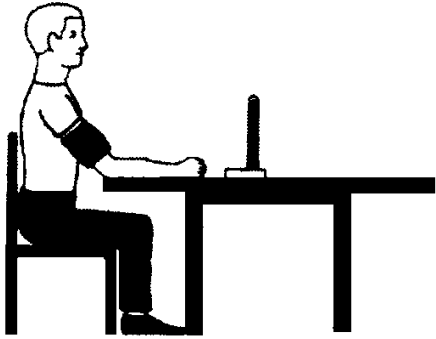
Equipo y características:

- Preferentemente se utilizará el esfigmomanómetro mercurial, o en caso contrario un esfigmomanómetro aneroides recientemente calibrado.
- El ancho del brazalete deberá cubrir alrededor del 40% de la longitud del brazo y la cámara de aire del interior del brazalete deberá tener una longitud que permita abarcar por lo menos 80% de la circunferencia del mismo.
- Para la mayor parte de los adultos el ancho del brazalete será entre 13 y 15 cm y, el largo, de 24 cm.

Técnica:

- El observador se sitúa de modo que su vista quede a nivel del menisco de la columna de mercurio.
- Se asegurará que el menisco coincida con el cero de la escala, antes de empezar a inflar.
- Se colocará el brazalete, situando el manguito sobre la arteria humeral y colocando el borde inferior del mismo 2 cm por encima del pliegue del codo.

- Mientras se palpa la arteria humeral, se inflará rápidamente el manguito hasta que el pulso desaparezca, a fin de determinar por palpación el nivel de la presión sistólica.
- Se desinflará nuevamente el manguito y se colocará la cápsula del estetoscopio sobre la arteria humeral.
- Se inflará rápidamente el manguito hasta 30 o 40 mmHg por arriba del nivel palpatorio de la presión sistólica y se desinflará a una velocidad de aproximadamente 2 mmHg/seg.
- La aparición del primer ruido de Korotkoff marca el nivel de la presión sistólica y, el quinto, la presión diastólica.
- Los valores se expresarán en números pares.
- Si las dos lecturas difieren por más de cinco mmHg, se realizarán otras dos mediciones y se obtendrá su promedio.

Posición para la toma de la presión arterial		
El paciente debe estar relajado con el brazo apoyado y descubierto		El brazalete se colocará a la altura del corazón y el diafragma del estetoscopio sobre la arteria braquial