

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO.

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO O.D.

SERVICIO DE MEDICINA INTERNA.

TESIS DE POSGRADO.

Comparación de índices antropométricos como predictores de riesgo cardiovascular y metabólico en población aparentemente sana.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA.

PRESENTA:

DR. JORGE UREÑA LAGUNES.

PROFESOR DEL CURSO DE

MEDICINA INTERNA:

PROFESOR TITULAR: DR ANTONIO GONZÁLEZ CHÁVEZ.

México D.F. 2010



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.

COLABORADORES Y ASESORÍA.

ASESOR CLÍNICO

Dr. Antonio González Chávez.

Especialista en medicina interna. Profesor titular del curso de especialización en medicina interna. División de estudios de Posgrado. Facultad de Medicina Universidad Nacional Autónoma de México.

ASESOR METODOLÓGICO

Dr. Octavio Amancio Chassin.

Maestro en ciencias. Unidad de farmacovigilancia hospital general de México O.D.

COLABORADORES

Maria del Pilar Deyanira Lavielle Saramago

Investigador asociado B Nivel I sistema nacional de investigadores.

Unidad de investigación en epidemiología clínica, Hospital de especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

Dr. Antonio González Chávez.

Especialista en medicina interna. Profesor titular del curso de especialización en medicina interna. División de estudios de Posgrado. Facultad de Medicina Universidad Nacional Autónoma de México.

Dr. Jorge Ureña Lagunes.

Residente de Medicina Interna.

DEDICATORIAS

A mi madre, a Iraida...

*Quienes con su paciencia y comprensión demostraron la confianza
necesaria para la realización de mis objetivos.*

INDICE

Antecedentes.....	6
Planteamiento del problema y justificación.....	10
Objetivos.....	11
Material y métodos.....	12
Resultados.....	16
Discusión.....	25
Conclusión.....	28
Referencias.....	29

ANTECEDENTES

La obesidad es actualmente considerada por muchos una epidemia mundial y un problema de salud pública emergente⁶, en población mexicana se ha estimado que entre 65-80% de la población tiene un índice de masa corporal (IMC) mayor a 25⁷ y 24.2% y 34,5% de hombres y mujeres mayores de 20 años respectivamente sufre obesidad⁸, existe una fuerte evidencia que reconoce a la obesidad y la obesidad abdominal como factores de riesgo independientes para padecimientos especialmente de orden metabólico, oncológico y condiciones de riesgo cardiovascular como la enfermedad arterial coronaria, accidentes cerebrovasculares e hipertensión⁹⁻¹³, estas razones son las que obligan a identificar y clasificar este trastorno.

La obesidad se puede definir como el exceso de grasa corporal en relación con la masa magra del cuerpo, sin embargo resulta difícil y complejo cuantificar de modo preciso los depósitos de grasa, y aun cuando se disponen de métodos específicos de imagen para evaluar la composición corporal, los indicadores indirectos entre ellos los índices somatométricos simples ha mostrado ser en diversos grupos iguales³⁵ o incluso más precisos como predictores de riesgo¹⁴ así como más útiles en la práctica clínica.

La mayor parte de los reportes que documentan las consecuencias metabólicas en pacientes obesos se han llevado a cabo usando como método de medición el más simple indicador de obesidad que es el IMC, no obstante la evidencia se acumula demostrando que no sólo la obesidad general sino que

ciertos tipos de localización y distribución de la grasa corporal pueden producir un impacto en el riesgo cardiometabólico de una manera más predecible¹⁵.

Se piensa que la obesidad abdominal evaluada con diferentes índices somatométricos puede ser un mejor predictor de riesgo que el IMC para el desarrollo de las complicaciones relacionadas a la obesidad.

Se han diseñado una amplia variedad de índices y escalas de medición de obesidad partiendo de cálculos antropométricos simples, ajustados o combinaciones entre ellos³². El más comúnmente empleado es el IMC que emplea diferentes estratos de riesgo empezando con sobrepeso definido como un IMC entre 25 a 30 kg/m² y obesidad con IMC>30 kg/m². De este modo se ha propuesto también la estratificación de otros índices en más que solo 2 estratos de riesgo como el caso de perímetro de cintura³², lo cual podría agregar puntos a sus valores predictivos.

Entre los indicadores indirectos de obesidad y obesidad abdominal que han demostrado utilidad en la práctica clínica están los parámetros antropométricos simples (índice de masa corporal (IMC), perímetro de cintura (PC), índice cintura-cadera (ICC), índice cintura-talla (ICT)) sin embargo hasta el momento no existe un consenso sobre cuál es el indicador somatométrico con mayor sensibilidad y especificidad como predictor de riesgo cardiometabólico, diversos estudios han analizado la relación entre estos diferentes indicadores con múltiples factores de riesgo^{14,16} sin embargo las dificultades que resultan de adaptar los resultados a diferentes grupos poblacionales limitan su utilidad^{28,33}, es por eso que contar con indicadores de obesidad efectivos en la práctica clínica que ayuden a predecir riesgos a la salud resultaría de valiosa ayuda.

Varios estudios han intentado determinar la asociación entre algunos de indicadores somatométricos y los principales factores de riesgo cardiovascular y metabólicos, entre los que se encuentran alteraciones del metabolismo de la glucosa, hipertensión arterial, dislipidemia, ácido úrico, resistencia a la insulina o en su conjunto como parte del complejo síndrome metabólico, cada uno de ellos como factor independiente de morbilidad y mortalidad cardiovascular.

Sin embargo desde el punto de vista clínico y de salud pública es importante esclarecer el rol de estos indicadores de obesidad en asociación con los diferentes factores de riesgo.

Se han evaluado indicadores de adiposidad general como el IMC en comparación frente a ICC y PC como medida de estimación específica de acumulación abdominal de grasa con resultados controversiales.

En sus investigaciones Lee y cols¹⁴ encontraron una mayor asociación de PC e ICT con factores de riesgo metabólico en comparación con índices de obesidad general, por otro lado Lai y cols¹⁶ encuentran significancia estadística entre obesidad general y todas las variables metabólicas con excepción de hipercolesterolemia, del mismo modo se ha encontrado significancia estadística entre obesidad abdominal y todas las variables metabólicas con excepción de HDL.

Diferentes estudios ha demostrado como cada indicador somatométrico en mayor o menor medida se encuentra relacionado o predice de manera independiente los riesgos a desarrollar diferentes desórdenes metabólicos.

Otros estudios ubican las escalas de adiposidad global como mejor predictor de resistencia a insulina y marcadores de riesgo metabólico como adiponectinas y proteína C reactiva¹⁷, o dislipidemia²⁰; contrastándose con los reportes sobre indicadores de obesidad central identificados como mejores indicadores de riesgo para desarrollar alteraciones del metabolismo de la glucosa²¹, diabetes^{22, 23, 24, 29,30} o hipertensión arterial²²

El presente es un estudio transversal realizado en población aparentemente sana que realiza una comparación entre los diferentes índices somatométricos y su asociación con los diferentes factores de riesgo cardiometabólico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El número de padecimientos crónicos asociados a la obesidad y sus complicaciones finales se ubica en posiciones verdaderamente alarmantes dentro de los principales problemas de salud pública en nuestro país, la necesidad de evaluar y estratificar los riesgos entre población con problemas de sobrepeso y obesidad exige contar con herramientas eficientes y validadas para su uso rutinario en la práctica médica diaria, la dificultad para trasladar resultados útiles de estudios hechos en poblaciones diferentes a la nuestra, obliga a esclarecer la utilidad de las diferentes formas para clasificación y estratificación de obesidad con fin de realizar intervenciones tempranas entre pacientes de riesgo.

OBJETIVOS

- Identificar la frecuencia de factores de riesgo cardiometabólico entre población abierta aparentemente sana en la ciudad de México.
- Definir las características de los factores de riesgo entre los diferentes grupos.
- Documentar el nivel de asociación estadística entre el tipo de evaluación somatométrica y el número de factores de riesgo cardiometabólico.
- Comparar el nivel de asociación entre los diferentes índices somatométricos.
- Identificar el indicador somatométrico con mayor asociación con los diferentes factores de riesgo cardiometabólico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio: estudio observacional descriptivo y transversal.

Se llevó a cabo un estudio en 188 individuos mexicanos aparentemente sanos, hombres y mujeres no embarazadas, mayores de 18 años, con o sin historia familiar de diabetes tipo 2, hipertensión y obesidad. La población en estudio fue seleccionada a través de una invitación a población abierta de la Ciudad de México.

Para este propósito se colocaron avisos en sitios de reunión pública cercanos a las instalaciones del Hospital General de México, en los que se especificaban los objetivos y el sitio para el desarrollo del estudio. A los sujetos que atendieron la invitación se les realizó una historia clínica dirigida a detectar la presencia de antecedente personal de enfermedad crónica o aguda y la ingesta de medicamentos o cualquier otro tipo de tratamiento, considerando a un sujeto aparentemente sano a aquel individuo sin antecedente personal de enfermedad y que no recibieron en el último año ningún tipo de tratamiento. En los sujetos que cumplieron los criterios de inclusión al estudio se llevó a cabo una historia médica detallada y exploración física completa para coleccionar información sobre antecedentes familiares, hábito de tabaquismo y realización de actividad física y diversas variables clínicas, antropométricas y de laboratorio.

Se interrogó acerca de los hábitos de tabaquismo, considerando positivo si en ese momento estaban fumando activamente.

La presión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TAD) y las mediciones antropométricas (peso, talla y perímetro de cintura (PC) fueron determinadas de forma estandarizada. Se consideraron como anormales medidas de TAS y TAD por arriba de 130-85 respectivamente. Todas las mediciones fueron realizadas por personal médico capacitado.

El índice de masa corporal se calculó dividiendo el peso (kilogramos) entre la talla (metros) al cuadrado. El perímetro de cintura (cm) se midió siguiendo el siguiente procedimiento: se marcó sobre la piel una línea horizontal de aproximadamente 1 cm de longitud en la intersección del punto medio entre el borde costal de la última costilla y la cresta iliaca con la línea media axilar tanto del lado derecho como del lado izquierdo; se ubicó la cinta métrica para que pasara a nivel de las dos marcaciones, rodeando la cintura en posición paralela al nivel del piso. La medición se registró al final de la espiración en dos ocasiones, considerando como perímetro de cintura el promedio de ambas mediciones. El índice cintura talla (ICT) se calculó dividiendo el perímetro de cintura en cm entre la talla en metros, el índice cintura-cadera (ICC) fue calculado mediante la división de el perímetro de cintura entre el perímetro de cadera. Las mediciones las realizó personal médico previamente capacitado.

Se realizó categorización de los diferentes indicadores somatométricos de manera independiente en el grupo de hombres y mujeres partiendo de los diferentes puntos de corte propuestos como predictores de riesgo en diversos estudios preferentemente de población mexicana^{0, 25,26}.

Se consideró anormal $IMC > 26.6 \text{ kg/m}^2$ tanto en hombres por mujeres, la perímetro de cintura (PC) por arriba de 90cm en hombres y 85cm en mujeres fue

considerada anormal, el punto de corte para ICC se ubicó en 0.90 en hombres y 0.85 en mujeres, en el caso de ICT los puntos de corte definidos fueron 52.5 en hombres y 53.5 en mujeres.

A todos los participantes se les extrajo una muestra sanguínea, después de 12 horas de ayuno, para la determinación basal de glucosa plasmática e insulina, triglicéridos (TG), HDL-colesterol (HDL-C).

Se considero como alteración de la glucosa en ayuno valores por arriba de 100mg/dL en ambos sexos, el valor de triglicéridos para considerar alteración se ubicó en 150mg/dL y HDL < 40 y < 50 para hombres y mujeres respectivamente.

Dos horas posteriores a la carga oral de 75 gramos de glucosa, se extrajo otra muestra de sangre venosa para determinación de glucosa sérica³, se consideró como alterada una prueba con glucosa a las 2 hrs >140 en ambos sexos. El perfil de lípidos fue determinado por fotometría (analizador Synthrom CX9 PRO) con técnicas previamente descritas^{0,2}. La glucosa plasmática fue medida por el método de la glucosa oxidasa con un analizador de glucosa (YSI, Yellow Spring, OH) y la determinación de la concentración de insulina fue realizada por radioinmunoanálisis.

La resistencia a la insulina fue evaluada utilizando el modelo homeostático HOMA (Homeostatic Model Assessment, University of Oxford, Oxford, U.K.), empleando la siguiente fórmula: $HOMA-IR = \text{insulina sérica en ayuno (Uu/mL)} \times \text{glucosa en ayuno (mg/dL)} / 22.5^4$. La resistencia a la insulina fue definida por un $HOMA-IR > 2.5$. Las alteraciones en el metabolismo de la glucosa fueron clasificadas acorde a los criterios de la Asociación Americana de Diabetes³.

Análisis estadístico.

Se utilizó estadística descriptiva con el software de análisis estadístico SPSS Statistics v 17.0.0 de una base de datos previamente generada en Microsoft Excel 2007.

Todos los análisis estadísticos fueron desarrollados de manera independiente por sexo. Se emplearon medidas de tendencia central para el análisis descriptivo de las variables socio-demográficas en los diferentes grupos.

La búsqueda de relación entre cada indicador antropométrico y los factores de riesgo se realizó mediante análisis bivariado con prueba χ^2 cuyos resultados son mostrados en tablas de contingencia, se consideró $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

La comparación entre los diferentes índices antropométricos se realizó con el conjunto de factores de riesgo en un análisis multivariado con pruebas de regresión logística, se calcularon razones de momios con intervalo de confianza 95% que son expresados en tablas.

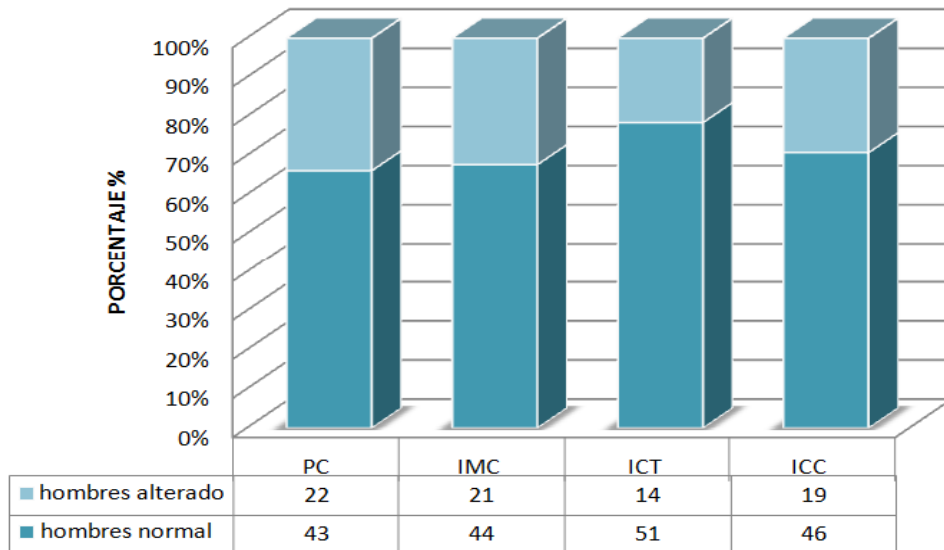
RESULTADOS.

Participaron en el estudio un total de 188 individuos de los cuales 65 (34.6%) fueron del sexo masculino y 123 (65.4%) fueron del sexo femenino, en cuanto a las mediciones antropométricas los varones tuvieron valores medios más altos significativamente en peso, talla y perímetro de cintura (PC), no se encontró diferencias significativas en el IMC e ICT, para el ICC la diferencia fue significativa ($p < 0.001$) con una media mayor para hombres (0.95) en comparación con mujeres (0.87) ver tabla1.

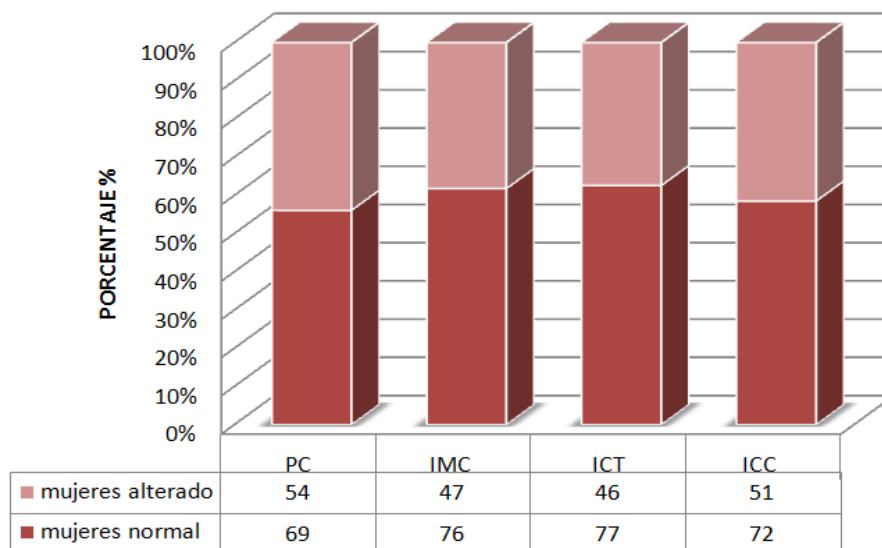
La frecuencia de sobrepeso (IMC 25-29.9) fue 36.9% y 37.4% para hombres y mujeres respectivamente, y 41.5% de los hombres vs 36.5% de mujeres sufrían de obesidad (IMC > 30).

En relación a los factores metabólicos, la comparación de medias entre ambos grupos por análisis de X^2 demostró diferencias significativamente mayores en valores de triglicéridos, ácido úrico y casos de hipertensión en hombres y valores significativamente más altos de HDL en mujeres ($p < 0.001$).

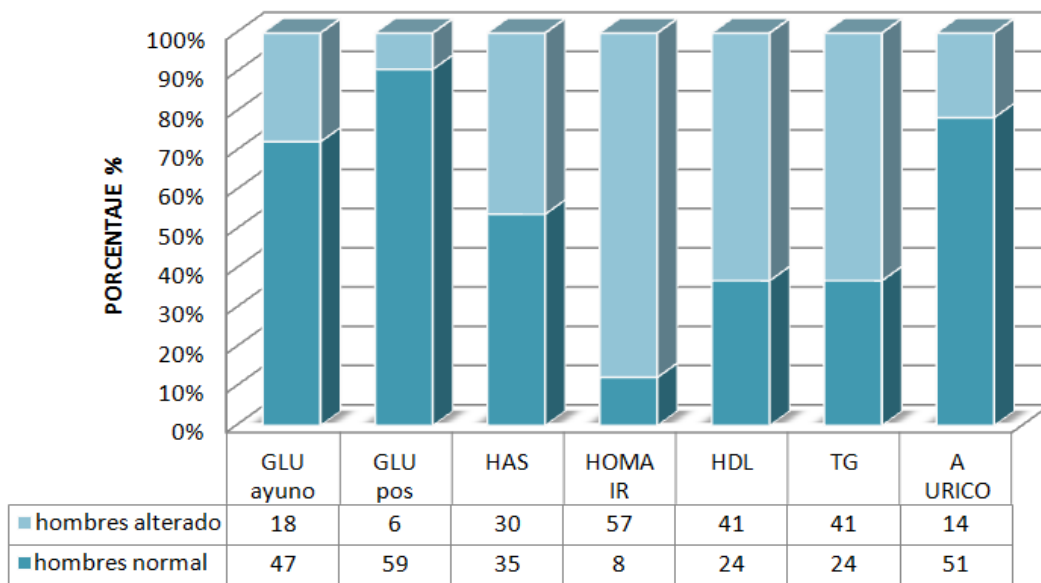
INDICADORES SOMATOMÉTRICOS HOMBRES



INDICADORES SOMATOMÉTRICOS MUJERES



FACTORES DE RIESGO HOMBRES



FACTORES DE RIESGO MUJERES

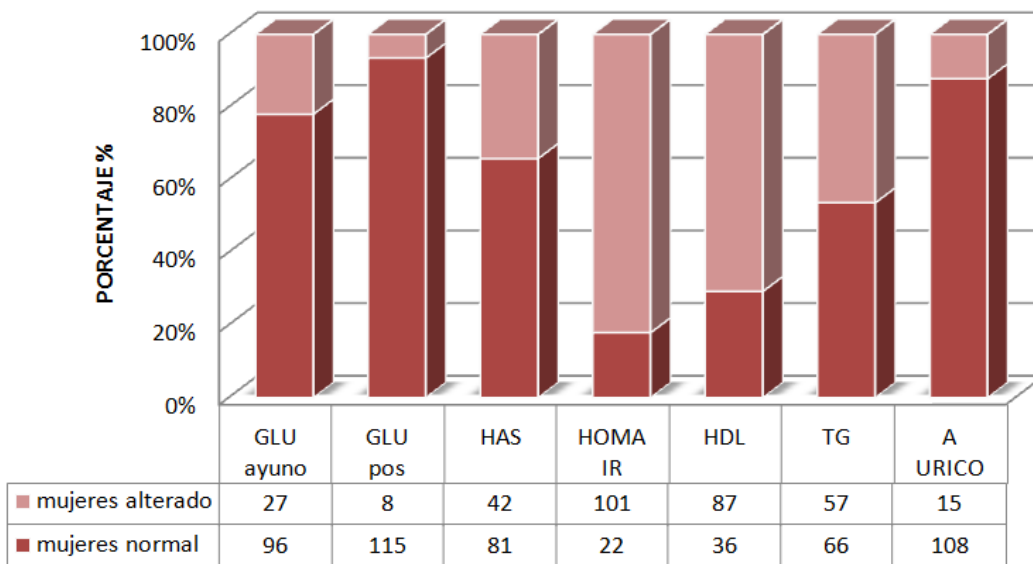


TABLA1. Análisis socio demográfico.

Medias y desviación estándar de variables antropométricas y variables metabólicas por sexo.

	Hombres (n=65) 34.57%	Mujeres (n=123) 65.4%	<i>p</i>
Edad (<i>años</i>) <i>Rango</i>	39.29 ±14.6 (18-77)	38.25 ±12.5 (19-78)	.611
Peso (<i>kg</i>)	80.9 ±15.8	70.16 ±14.0	.000
Talla (<i>m</i>)	1.65 ±0.08	1.54 ±0.06	.000
PC (<i>cm</i>)	94 ±12.1	89 ±16.9	.032
IMC (<i>kg/m²</i>)	29 ±4.7	29 ± 5.7	.728
ICT	55.9 ±6.7	57.5 ±11.5	.680
ICC	0.947 ± 0.09	0.87 ±0.10	.000
TAS (<i>mmHg</i>)	121 ±17.3	116 ±14.5	.057
TAD (<i>mmHg</i>)	79.4 ±13.3	77 ±10.76	.118
Glucosa Pre (<i>mg/dL</i>)	102.9 ±34.9	99.48 ±42	.661
Gluc Pos (<i>mg/dL</i>)	102.9 ±51.2	106 ±71.2	.716
HOMA-IR	5.14 ±3.2	5.19 ±4.3	.929
HDL (<i>mg/dL</i>)	38.24 ±11.9	44.5 ±12.4	.001
TG(<i>mg/dL</i>)	200 ±116	158 ±90.8	.008
A Úrico(<i>mg/dL</i>)	5.98 ±1.2	4.75 ±1.0	.000
Tabaquismo n (%)	31 (47.7 %)	53 (43.09 %)	
DM2	7 (10.8 %)	8 (6.5 %)	

TABLA 1.1 número y promedio de casos con factores metabólicos alterados por sexo.

	Hombres (n=65) 34.57% Número (%)	Mujeres (n=123) 65.4% Número (%)	<i>p</i>
>3 FR	14 (21)	34 (27)	
Gluc Ayuno ≥100 mg/dl	18 (27.7)	27 (21.9)	0.24
Glucosa Poscarga 2h ≥140mg/dL	6 (9.23)	8 (6.5)	0.34
HAS TAS ≥130mmHg TAD ≥85 mmHg	30 (46.15)	42 (34.1)	0.07
HOMA > 2.5	57 (87)	101 (82)	0.21
HDL Hombres ≤40 Mujeres ≤50	41 (63)	87 (70.7)	0.18
TG ≥150 mg/dL	41 (63)	57 (46)	0.02
A Úrico Hombres ≥ 7 Mujeres ≥ 6	14 (21)	15 (12.3)	0.07

Se identificó un total de 48 (25%) individuos con 3 o más factores de riesgo metabólico 21% en el caso de hombres y 27% para mujeres, 27.7% de los hombres presentaron valores de glucosa en ayuno superiores a 100 mg/dL en comparación con el 21.9% de las mujeres, del total del grupo solo se obtuvieron 14 (7.44%) pruebas alteradas en glucosa pos carga 75g, la proporción de individuos hipertensos resulto ser considerablemente mayor en el grupo de

hombres en comparación con las mujeres con 46.1% vs 34.1% respectivamente, de acuerdo a los puntos de corte descritos se encontró una alta proporción de individuos con HOMA-IR alterado $n=158(84\%)$ sin encontrar diferencias significativas entre ambos grupos. 68% de todas las personas mostraron alteración en los valores de HDL, 52% para triglicéridos con diferencias significativas ($p<0.05$) entre hombres $n=41$ (41%) y mujeres $n=57$ (46%) y 29 (15.4%) para ácido úrico. Ver tabla1.1.

El análisis bivariado de cada indicador somatométrico enfrentado con los diferentes factores de riesgo cardiometabólico encontró relación estadísticamente significativa para cada uno de ellos salvo en pocas excepciones no obstante la proporción de casos con factores de riesgo positivos fue considerablemente mayor entre sujetos con indicadores somatométricos que rebasaban los puntos de corte. Se identificó relación significativa con todos los indicadores somatométricos y la existencia de 3 o más factores de riesgo tanto para hombres como para mujeres. En el caso de los hombres ninguno de los diferentes índices encontró relación con la prueba de tolerancia a glucosa alterada, para el caso de ácido úrico únicamente el ICC encontró relación estadísticamente significativa ($p<0.05$), como indicador de obesidad general el IMC solo demostró asociación con HOMA-IR y Triglicéridos a diferencia de los indicadores de obesidad abdominal en donde ICT y PC demostraron relación con 4 factores e ICC con 5 factores. Ver tabla3.

Tabla3. ANÁLISIS BIVARIADO EN HOMBRES.

Relación entre variables antropométricas y factores de riesgo metabólico.

INDICADOR ANTROPO-MÉTRICO	Gluc ayuno	Gluc Pos-carga	HAS	HOMA-IR	HDL	TGL	A Úrico	>3 FR
IMC								
<26.6	3 (14.3%)	1 (4.8%)	7 (33.3%)	15 (71.4%)	10 (47.6%)	7 (33.3%)	4 (19.0%)	9 (42.9%)
>26.6	15 (34.1%)	5 (11.4%)	23 (52.3%)	42 (95.5%)	31 (70.5%)	34 (77.3%)	10 (22.7%)	36 (81.8%)
<i>P</i>	.95	.390	.152	.006	.074	.001	.736	.002
PC								
<90	4 (19%)	1 (4.8%)	6 (28.6%)	15 (71.4%)	8 (38.1%)	8 (38.1%)	3 (14.3%)	8 (38.1%)
>90	14 (31.8%)	5 (11.4%)	24 (54.5%)	42 (95.2%)	33 (75.0%)	33 (75%)	11 (25%)	37 (84.1%)
<i>P</i>	.220	.362	.044	.01	.005	.005	.260	.000
ICC								
<0.90	2 (10.5%)	1 (5.3%)	5 (26.3%)	15 (78.9%)	6 (31.6%)	8 (42.1%)	1 (5.3%)	8 (42%)
>0.90	16 (34.8%)	5 (10.9%)	25 (54.3%)	42 (91.3%)	35 (76.1%)	33 (71.7%)	13 (28.3%)	37 (80.4%)
<i>P</i>	.041	.429	.036	.166	.001	.025	.036	0.003
ICT								
<52.5	1 (7.1%)	0 (0%)	3 (21.4%)	8 (57.1%)	6 (42%)	4 (28.6%)	3 (21.4%)	4 (28.6%)
>52.5	17 (33.3%)	6 (11.8%)	27 (52.9%)	49 (96.1%)	35 (68.6%)	37 (72.5%)	11 (21.6%)	41 (80.4%)
<i>P</i>	.047	.218	.034	.001	.074	.004	.652	.000

Gluc ayuno; Hiperglucemia en ayuno; gluc poscarga; Tolerancia a la glucosa alterada; HAS hipertensión; HOMA-IR. resistencia a insulina HOMA-IR >2.5; TGL. Hipertrigliceridemia >150; A Úrico. Hiperuricemia. >3 FR: más de 3 factores de riesgo.

Para el caso del grupo de sexo femenino ninguno de los índices mostró asociación con ácido úrico alterado a diferencia del grupo de hombres donde solo pudo demostrarse con ICC, la prueba de tolerancia a glucosa alterada reveló asociación con IMC e ICT entre mujeres a diferencia de los hombres en donde no existió ninguna asociación.

De manera general el ICC encontró relación con 3 factores, PC con 4 factores y el ICT e IMC con 5 factores. Ver tabla4.

Tabla4. ANÁLISIS BIVARIADO EN MUJERES.

Relación entre variables antropométricas y factores de riesgo metabólico.

INDICADOR ANTROPO-MÉTRICO	Gluc ayuno	Gluc Pos-carga	HAS	HOMA-IR	HDL	TGL	A Úrico	>3 FR
IMC								
<26.6	4 (0.5%)	0 (0%)	5 (10.0%)	33 (70.2%)	20 (59.0%)	14 (29.0%)	3 (6.4%)	14 (29.0%)
>26.6	23 (30.3%)	8 (10.5%)	37 (48.7%)	68 (89.5%)	59 (77.6%)	43 (56.6%)	12 (15.8%)	47 (61.8%)
<i>P</i>	.005	.021	.000	.007	.032	.004	.121	.000
PC								
<85	6 (11.3%)	2 (3.8%)	9 (17%)	40 (75.5%)	31 (58.5%)	19 (35.8%)	4 (7.5%)	19 (35.8%)
>85	21 (30.0%)	6 (8.6%)	33 (47.1%)	61 (87.1%)	56 (80%)	38 (54.3%)	11 (15.7%)	42 (60%)
<i>P</i>	.007	.246	.000	.076	.008	.032	.137	.007
ICC								
<0.85	7 (13.7%)	1 (2.0%)	16 (31.4%)	41 (80.4%)	29 (56.9%)	18 (35.3%)	4 (7.8%)	19 (37.3%)
>0.85	20 (27.8%)	7 (9.7%)	26 (36.1%)	60 (83.3%)	58 (80.6%)	39 (54.2%)	11 (15.3%)	42 (58.3%)
<i>P</i>	.049	.080	.360	.420	.004	.029	.160	.017
ICT								
<53.5	4 (8.7%)	0 (0%)	7 (15.2%)	34 (73.9%)	25 (54.3%)	14 (30.4%)	4 (8.7%)	15 (32.6%)
>53.5	23 (29.9%)	8 (10.4%)	35 (45.5%)	67 (87.0%)	62 (80.5%)	43 (55.8%)	11 (14.3%)	46 (59.7%)
<i>P</i>	.004	.020	.000	.050	.002	.005	.260	.003

Gluc ayuno: Hiperglucemia en ayuno; gluc poscarga: Tolerancia a la glucosa alterada; HAS hipertensión; HOMA-IR: resistencia a insulina HOMA-IR >2.5; TGL: Hipertrigliceridemia >150; A Úrico: Hiperuricemia. >3 FR: más de 3 factores de riesgo.

El análisis multivariado de índices antropométrico, mostrado en tabla5, encontró únicamente asociación significativa del IMC con hipertrigliceridemia (OR 1.03; 95% IC (1.01- 8.1) $p < 0.05$) y con la existencia de 3 o más factores de riesgo metabólico (OR 2.67; 95% IC (1.0- 7.023) $p < 0.05$). Se pudo encontrar de la misma forma significancia estadística del ICC como predictor de riesgo de HDL alterado (OR 3.0, 95% IC (1.41-6.53) $p < 0.005$), ninguno de los demás índices somatométricos logro demostrar asociación cercana con alteraciones de la glucosa, hipertensión HOMA-IR alterado o ácido úrico.

Tabla5. ANALISIS MULTIVARIADO.

Variables de riesgo metabólico en análisis de regresión logística multivariado por indicadores antropométricos.

	Gluc ayuno OR (95%)	Gluc Poscarga OR (95%)	HAS OR (95%)	HOMA-IR OR (95%)	HDL OR (95%)	TGL OR (95%)	A Úrico OR (95%)	>3 FR OR (95%)
Edad (años)	1.05*** (1.02-1.08)	1.07* (1.01-1.12)	1.03* (1.03-1.06)	1.06 (1.01-)	0.98 (0.96-1.01)	1.03 (1.01-1.06)	1.0 (0.96-1.03)	1.03** (1.01-1.07)
Sexo (F, M ®)	0.83 (0.39-1.78)	0.734 (0.22-2.41)	0.63 (0.32-1.24)	0.71 (0.27-1.87)	1.95 (0.95-3.96)	0.53 (0.27-1.05)	0.53 (0.23-1.22)	0.45* (0.22-0.92)
IMC <26.6 >26.6 ®	2.77 (0.81-9.4)	7.28 (0.55-95.65)	2.59 (0.94-7.14)	2.49 (0.68-9.05)	1.09 (0.40-3.02)	1.03* (1.01-8.10)	1.89 (0.50-7.0)	2.64* (1.0-7.023)
PC (F<85, M <90) (F>85, M >90) ®	0.81 (0.24-2.69)	0.32 (0.57-1.86)	2.01 (0.68-5.87)	1.33 (0.29-6.05)	1.46 (0.49-4.32)	0.89 (0.31-2.55)	1.82 (0.38-8.73)	1.47 (0.519-4.17)
ICC (F<0.85, M <0.90) (F>0.85, M >0.90) ®	1.82 (0.72-4.60)	2.20 (0.38-12.65)	0.78 (0.35-1.72)	0.63 (0.22-1.75)	3.0** (1.41-6.53)	1.66 (0.79-3.48)	2.81 (0.87-9.03)	1.79 (0.85-3.78)
ICT (F<53.5, M <52.5) (F>53.5, M >52.5) ®	1.60 (0.37-6.90)	6E+007 (.000-.)	1.13 (0.32-3.19)	1.26 (0.26-6.03)	1.67 (0.49-5.70)	1.08 (0.33-3.46)	0.36 (0.72-1.89)	0.94 (0.29-3.02)

Gluc ayuno; Hiperglucemia en ayuno; gluc poscarga; Tolerancia a la glucosa alterada; HAS hipertensión; HOMA-IR. resistencia a insulina HOMA-IR >2.5; TGL. Hipertrigliceridemia >150; A Úrico. Hiperuricemia. >3 FR: más de 3 factores de riesgo.

OR. Odds ratio; CI 95%. Intervalo de confianza.

*P<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

®. Variable de referencia.

DISCUSIÓN

La evidencia cada vez es más concluyente al señalar al sobrepeso y obesidad como factores independientes y principal causa de una gran variedad de comorbilidades²⁷ y estas a su vez de una elevada morbilidad y mortalidad en población de riesgo.

La dificultad para reconocer medidas simples y confiables para evaluar y estratificar el riesgo llevo a desarrollar el presente estudio. Nuestros resultados demuestran una importante asociación entre los diferentes factores de riesgo metabólico con cada uno de los índices somatométricos utilizados, lo cual es concordante con la amplia bibliografía al respecto; sin embargo las diferencias entre utilizar mediciones de obesidad general, comparando con mediciones de obesidad abdominal sigue siendo motivo de controversia. Mucho se ha discutido sobre la obesidad general y su papel como indicador de riesgo metabólico, principalmente en el desarrollo de diabetes, sin embargo la participación de la obesidad central, específicamente la obesidad abdominal, como predictor complicaciones es cada vez mayor, considerando la distribución de la grasa abdominal más que el exceso de grasa subcutánea como un factor determinante de complicaciones cardiovasculares.

Reportes previos han ubicado al perímetro de cintura como el mejor predictor de riesgo en comparación con otros índices^{29,30}. No obstante aunque nuestro estudio demuestra una proporción mayor de alteraciones metabólicas en relación al perímetro de cintura anormal no se pudo establecer utilidad significativa estadísticamente en la predicción de riesgo, estos resultados fallan en demostrar

superioridad de los indicadores de obesidad central a la vez que demuestra únicamente la asociación entre índice de masa corporal con hipertrigliceridemia así como la existencia en suma de 3 o más desórdenes metabólicos, estos resultados concuerdan con los reportados por Lai y cols¹⁶ en donde se identificó al IMC como mejor predictor de hipertrigliceridemia, hipertensión e hígado graso. Como modelo de evaluación de obesidad central el ICC fue el único en demostrar asociación con desórdenes metabólicos, específicamente bajos niveles de C-HDL como ha reportado previamente Oliveira y cols²⁰ en población latina.

Tanto para intolerancia a la glucosa como hiperuricemia aun cuando se detecto al IMC e ICC como el indicador con mayor OR respectivamente los resultados no logran establecer ninguna relación estadísticamente significativa con los indicadores somatométricos como lo describe Łopatyski y cols²¹ que bien podría estar en relación a que fueron los factores menos frecuentes entre la población estudiada y se emplearon puntos de corte más bajos.

El ICT tampoco demostró ninguna asociación útil con factores de riesgo, aun cuando se describe una mejor capacidad predictiva para el desarrollo de diabetes en diferentes poblaciones^{22,24}, analizando estas variaciones podrían quedar explicadas por la poca variación de talla en nuestra población (DE M 0.06, H 0.08), ya que su utilidad ha sido comprobada principalmente en grupos con una elevada oscilación de talla.

A diferencia de otros reportes nuestros resultados no lograron establecer relación entre el perímetro de cintura con la existencia de desórdenes metabólicos. Estas discrepancias bien podría ir en relación a la distribución de grasa corporal

en diferentes poblaciones, sin embargo la reducida muestra que se incluyó en este estudio dificultó el análisis y la obtención de intervalos de confianza válidos.

Debido a las limitaciones de un estudio transversal para establecer riesgos cualquier tipo de relación causa efecto deberá ser demostrada con estudios posteriores de seguimiento. Los datos presentados en este trabajo establecen los riesgos de contar con desórdenes metabólicos en el momento de realizar las evaluaciones como medida de detección en la práctica clínica y por lo tanto no pueden ser extrapoladas o proyectadas para predecir el riesgo a desarrollar complicaciones cardiovasculares relacionadas a la obesidad. De manera similar las limitaciones de ser un estudio en población voluntaria no aleatorizado impiden considerar la muestra como representativa de la población general.

CONCLUSIONES.

Los índices de evaluación de obesidad central ha mostrado una mejor capacidad predictiva de complicaciones relacionadas, sin embargo aun existe evidencia suficiente sobre la utilidad de mediciones simples de obesidad general que se pueden mantener como herramientas valiosas en la clasificación y evaluación de grupos de riesgo. Hasta ahora toda la evidencia demuestran que tanto indicadores de obesidad central como obesidad general se encuentran relacionados o predicen el riesgo a desarrollar diabetes y otros desórdenes asociados de manera independiente, muy a pesar de los hallazgos controversiales sobre cuál de estos indicadores es mejor.

Las recomendaciones para evaluar el IMC y PC en la práctica clínica siguen siendo suficientes como para mantener su uso, orientándose hacia la intervención temprana y la prevención de serias complicaciones en la salud.

REFERENCIAS

1. Sánchez-Castillo C P, Velásquez-Monroy O, Berber A, Lara-Esqueda A, Tapia-Conyer R, James PT. Anthropometric cutoff points for predicting chronic disease in the Mexican National Health Survey 2000. *Obes Res* 2003;11:442-451.
2. Reaven G. The metabolic syndrome: requiescat in pace. *Clin Chem* 2005;51:1-7.
3. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2005; 28 (1):s37-s42.
4. Tomoyuki Kawada, Toshiaki Otsuka, Hirofumi Inagaki, Yoko Wakayama, Qing Li, Ying Ji Li, Masao Katsumata Insulin resistance, as expressed by HOMA-R, is strongly determined by waist circumference or body mass index among Japanese working men *Obesity Research & Clinical Practice* 2010;4(1):e9-e14
5. Bergman R N., Kim S P, Hsu I R., Catalano K. J., Chiu J. D., , Morvarid Kabir, Abdominal Obesity: Role in the pathophysiology of Metabolic Disease and Cardiovascular Risk *The American Journal of Medicine* 2007;120(2A):S3–S8
6. Pérez NE, Morales EML, Grajales AI Panorama epidemiológico de la obesidad en México *Rev Mex Enf Cardiol* 2006; 14 (2): 62-64
7. Ono T, Guthold, R, Strong K, WHO global Comparable Estimates, 2005.

8. Olaiz-Fernandez G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpardo-Hernández S, Hernandez-Avila M, Sepúlveda-Amor J., Encuesta nacional de salud y nutrición 2006, 2006.
9. Richard N. Bergman, PhD, Stella P. Kim, BS, Isabel R. Hsu, MS, Karyn J. Catalano, MS, Jenny D. Chiu, BS, Morvarid Kabir, PhD, Joyce M. Richey, PhD, and Marilyn Ader, PhD Abdominal Obesity: Role in the pathophysiology of Metabolic Disease and Cardiovascular Risk. *Am J Med* 2007;120(2A):S3–S8
10. Kaess B M, Jozwiak J, Mastej M, et al. Association between anthropometric obesity measures and coronary artery disease: a cross-sectional survey of 16 657 subjects from 444 Polish cities *Heart* 2010;96:131–135.
11. E Gruson, M Montaye, F Kee, et al. Obesity and coronary heart disease risk in men: the PRIME study. *Heart* 2010 96: 136-140
12. Tabata S, Yoshimitsu S, Hamachi T, Abe H, Ohnaka K, Kono S. Waist circumference and insulin resistance: a cross-sectional study of Japanese men *BMC Endocrine Disorders* 2009, 9:1
13. Haffner S M. Abdominal Adiposity and Cardiometabolic Risk: Do We Have All the Answers? *Am J Med* 2007;120,9A:10–17
14. Lee K, Song Y. M., Sung J, Which Obesity Indicators Are Better Predictors of Metabolic Risk?: *Healthy Twin Study Obesity* (2008) 16, 834–840
15. Westphal S.A. Obesity, abdominal obesity, and insulin resistance. *Clin Cornerstone*. 2008;9(1):23-29
16. Lai SW, Ng KC, Which Anthropometric Indices Best Predict Metabolic Disorders in Taiwan?

17. Santi MJ, Carrozas MA, Barba A, Astola A, Jiménez A, Mangas A. Waist circumference as a predictor of insulin resistance in young men. *Med Clin (Barc)*. 2005 Jun 11;125(2):46-50.
18. Mojiminiyi OA, Al Mulla F, Abdella NA. Which obesity index best explains the link between adipokines, coronary heart disease risk and metabolic abnormalities in type 2 diabetes mellitus? *Med Princ Pract*. 2009;18(2):123-9.
19. Chehrei A, Sadrnia S, Keshteli AH, Daneshmand MA, Rezaei J. Correlation of dyslipidemia with waist to height ratio, waist circumference, and body mass index in Iranian adults. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2007;16(2):248-53.
20. Oliveira MA, Fagundes RL, Moreira EA, Trindade EB, Carvalho T. Relation between anthropometric indicators and risk factors for cardiovascular disease. *Arq Bras Cardiol*. 2010 Apr;94(4):478-85.
21. Łopaty ski J, Mardarowicz G, Szcze niak G. A comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, waist-to-height ratio and body mass index as indicators of impaired glucose tolerance and as risk factors for type-2 diabetes mellitus. *Ann Univ Mariae Curie Sklodowska Med*. 2003;58(1):413-9.
22. Sayeed MA, Mahtab H, Latif ZA, Khanam PA, Ahsan KA, Banu A, Azad Khan AK. Waist-to-height ratio is a better obesity index than body mass index and waist-to-hip ratio for predicting diabetes, hypertension and lipidemia. *Bangladesh Med Res Counc Bull*. 2003 Apr;29(1):1-10.

23. Wei M, Gaskill SP, Haffner SM, Stern MP. Waist circumference as the best predictor of noninsulin dependent diabetes mellitus (NIDDM) compared to body mass index, waist/hip ratio and other anthropometric measurements in Mexican Americans--a 7-year prospective study. *Obes Res.* 1997 Jan;5(1):16-23.
24. Hadaegh F, Zabetian A, Harati H, Azizi F. Waist/height ratio as a better predictor of type 2 diabetes compared to body mass index in Tehranian adult men: a 3.6-year prospective study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2006 Jun;114(6):310-5.
25. González-Chávez A, Amancio-Chassin O, Islas-Andrade S, Revilla-Monsalve C, Hernández-Q M, Lara-Esqueda A, Naranjo S, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. [Cardiovascular risk factors associated to abdominal obesity in apparently healthy subjects] *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2008 May-Jun;46(3):273-9.
26. Berber A, Gómez-Santos R, Fanghänel G, Sánchez-Reyes L. Anthropometric indexes in the prediction of type 2 diabetes mellitus, hypertension and dyslipidaemia in a Mexican population. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001 Dec;25(12):1794-9.
27. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2009 Mar 25;9:88.
28. Carroll JF, Chiapa AL, Rodriguez M, Phelps DR, Cardarelli KM, Vishwanatha JK, Bae S, Cardarelli R. Visceral fat, waist circumference,

- and BMI: impact of race/ethnicity. *Obesity* (Silver Spring). 2008 Mar;16(3):600-7.
29. Relationship of body size and shape to the development of diabetes in the Diabetes Prevention Program. *Obesity* 2006;14:2107–17.
30. Bray GA, Jablonski KA, Fujimoto WY, Barrett-Connor E, Haffner S, Hanson RL, Hill JO, Hubbard V, Kriska A, Stamm E, Pi-Sunyer FX; Diabetes Prevention Program Research Group Relation of central adiposity and body mass index to the development of diabetes in the Diabetes Prevention Program. . *Am J Clin Nutr.* 2008 May;87(5):1212-8.
31. Bozorgmanesh M, Hadaegh F, Azizi F. Diabetes prediction, lipid accumulation product, and adiposity measures; 6-year follow-up: Tehran lipid and glucose study. *Lipids Health Dis.* 2010 May 10;9:45.
32. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr.* 2004 Mar;79(3):379-84.
33. Deurenberg P, Deurenberg-Yap M, Guricci S. Asians are different from Caucasians and from each other in their body mass index/body fat per cent relationship. *Obes Rev.* 2002 Aug;3(3):141-6.
34. Qiao Q, Nyamdorj R. Is the association of type II diabetes with waist circumference or waist-to-hip ratio stronger than that with body mass index? *Eur J Clin Nutr.* 2010 Jan;64(1):30-4. Epub 2009 Sep 2.

35. Boky-Westphal A, Geisler C, Onur S, Korth O, Selberg O, Schrezenmeir J, Müller MJ. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. *Int J Obes (Lond)*. 2006 Mar;30(3):475-83.