



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO, O.D.

SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

FRECUENCIA DE OBESIDAD Y SU CORRELACION CON IMC VS IMPEDANCIOMETRIA EN UNA POBLACION DE MEDICOS INTERNOS DE PREGRADO DEL HGM 2008.

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE

LA ESPECIALIDAD EN:

MEDICINA INTERNA

P R E S E N T A:

DR. JOSE DE JESUS RIVERA SANCHEZ.

TUTOR DE TESIS

DRA. MARIA DEL CARMEN CEDILLO PEREZ.

JEFE DE LA UNIDAD 108 DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE POSGRADO DE MEDICINA INTERNA

JULIO, MEXICO DF, 2008



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.

AUTORIZACIÓN DE TESIS

Dr. Cesar Rivera Benítez.
Medico Internista e Infectólogo
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina Interna
Presidente de la Asociación Mexica de VIH/SIDA
Hospital General de México, O.D.

TUTOR DE TESIS

Dra. María del Carmen Cedillo Pérez.
Jefe de La Unidad 108 del Servicio de Medicina Interna 108.
Profesor Adjunto del Curso de Posgrado de Medicina Interna
Hospital General de México, O.D.

ASESOR DE TESIS

Dr. José Antonio García García.
Jefe de Posgrado
Hospital General de México, O.D.

DEDICATORIA

Le dedico todo mi esfuerzo y cariño en este posgrado a:

Mi abuelo Raúl, que con su personalidad sui generis y su manera de ver la vida planto en mí la semilla de la inquietud, la curiosidad y el conocimiento, y que en su compañía, y con acciones me demostró durante toda su vida cuanto me quería, y me dejó con su partida y en su ausencia una gran enseñanza.

A mis padres que han sido constantes testigos y proveedores de todo lo que necesito para realizarme y cuya devoción y cariño hacia mí son el motor que me impulsa a seguir siendo íntegro e inquebrantable.

A mis hermanos porque sin ellos la vida no hubiese sido divertida, y sin la sana competencia que mantuvimos durante tantos años no me hubiera sido posible llegar hasta aquí.

Sin duda alguna a esas personas que en el camino de mi vida me han profesado su sincero cariño y amor, y que han sido depositarias de mi afecto y que moran en mis recuerdos, testigos de parte de mi vida, innumerables en número, reiterar mi profundo amor hacia ellas.

Dedicarle esto a Dios sería redundar en mis palabras, pues es el autor de todo lo bueno ocurrido en mi vida, y se ha manifestado de diversas maneras, ayudándome a comprender mucho del significado de la existencia, en las acciones de mis semejantes y en las propias, así como en la contemplación de la belleza de todo y todos los que me rodean.

Espero sinceramente sea este trabajo del agrado e interés del que lo lea algún día.

Jesús Rivera.

ÍNDICE

I. Introducción	1
II. Marco Teórico	1
2.1. Epidemiología Nacional de la obesidad Y Síndrome metabólico.	1
2.2. Epidemiología Mundial Nacional de la obesidad Y Síndrome Metabólico.	4
2.3. Criterios Diagnósticos de Síndrome Metabólico	6
2.4. Impedancia Bioeléctrica	6
2.4.1 Sensibilidad, Especificidad Y reproductibilidad	7
2.5. Aspectos históricos del Síndrome Metabólico e Impedancia Bioeléctrica.	9
2.6. Definición Clínica del Síndrome Metabólico	11
2.7. Fisiopatología del Síndrome Metabólico	12
III. Problema.	14
3.1. Planteamiento del problema	14
3.2. Justificación	14
3.3. Diseño del estudio	15
3.4. Hipótesis	15
3.5. Tipo y Tamaño de Muestra	15
3.6. Criterios de Inclusión y Exclusión	15
IV. Material y Metodología	16
4.1. Determinaciones somatométricas	16
4.2. Toma de Tensión Arterial	18
4.3. Definición de Variables	18
4.3.1. Obesidad	18
4.3.2. Índice de Masa Corporal	19
4.3.3. Tensión Arterial	19
V. Tipo de Variables	19
VI. Análisis estadístico	19

VII. Aspectos de Bioseguridad	19
VIII. Relevancia y Expectativas	20
IX. Resultados	21
X. Discusión	26
XI. Conclusiones	28
XII. Anexo 1	29
XII.Anexo2	30
XIII. Bibliografía	31

INDICE DE GRAFICAS.

1.Tabla 1 Distribucion de la población de 20 años o mas por Edad y Genero en población mexicana, ENSANUT 2006	1
2. Tabla 2, Prevalencia de Hipertension Arterial por edad Y sexo ENSANUT 2006	2
3. Prevalencia de Hipertensión Arterial según Entidad Federativa, ENSANUT 2006	2
4. Prevalencia de sobrepeso y obesidad Por grupo de edad y sexo, México, ENSANUT 2006.	3
5. Prevalencia de Hipercolesterolemia por Entidad Federativa, México, ENSANUT 2006.	3
6. Tabla 8, Distribución de la población por genero durante el estudio	21
7. Tabla 9, distribución del peso corporal en el total de la población estudiada.	21
8. Tabla 10, distribución en la oblación de la circunferencia de cintura	22
9. Tabla 11, Número de pacientes normales y obesos tomando en cuenta circunferencia de cintura de acuerdo a genero.	22
10. Tabla 12, Distribución de la población en base a parámetros de IMC	23
11. Tabla 13, Distribución de la población de acuerdo a Porcentaje de grasa corporal.	23
12. Tabla 14, Distribución de la composición corporal grasa en población de hombres del grupo.	24
13. Tabla 15, Distribución de la composición corporal grasa en población de mujeres del grupo	24
14. Tabla 16, distribución del estado corporal por IMC en el grupo estudiado por género	25

INTRODUCCION

El Síndrome Metabólico (SM) es el conjunto de alteraciones en el metabolismo intermediario junto con alteraciones en la tensión arterial y otros parámetros bioquímicos, actualmente se considera a la obesidad como punto fundamental de este padecimiento, sobre todo la llamada Obesidad de predominio central es responsable de la resistencia a la insulina y que es el factor central del círculo vicioso de obesidad- resistencia a la insulina- HAS y a la postre Diabetes tipo 2.

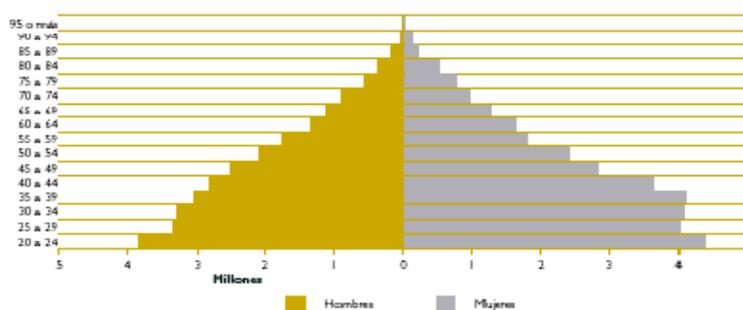
En la encuesta nacional de salud del año 2006, es de resaltar que en ningún apartado se define la prevalencia del SM, este es el punto central del presente estudio, remarcar la importancia social y el impacto de salud y económico, que nos permite evaluar el diagnóstico de este padecimiento en la población mexicana, sobre todo en la población de adultos jóvenes en el que los años- incapacidad derivados de este padecimiento, y el tratamiento de las secuelas de sus complicaciones ascienden a millones de pesos-año-paciente.

MARCO TEORICO

EPIDEMIOLOGÍA NACIONAL

En la grafica inferior se muestra la tendencia del crecimiento poblacional por género en nuestro país en el año 2006, en el que se observa que el 50% de la población actual se encuentra entre los 20 y 44 años y el 30% del total entre los 20 y 29 años.

Distribución de la población de 20 años de edad o más, por grupo de edad y sexo, México, ENSANUT 2006



En la siguiente grafica se aprecia la prevalencia de mexicanos con Hipertensión arterial en el año 2006, dividida por genero y de acuerdo a diagnóstico reciente o previo de la misma, salta a la vista que en el caso de los hombres más de la mitad de la población desconocía el diagnóstico.

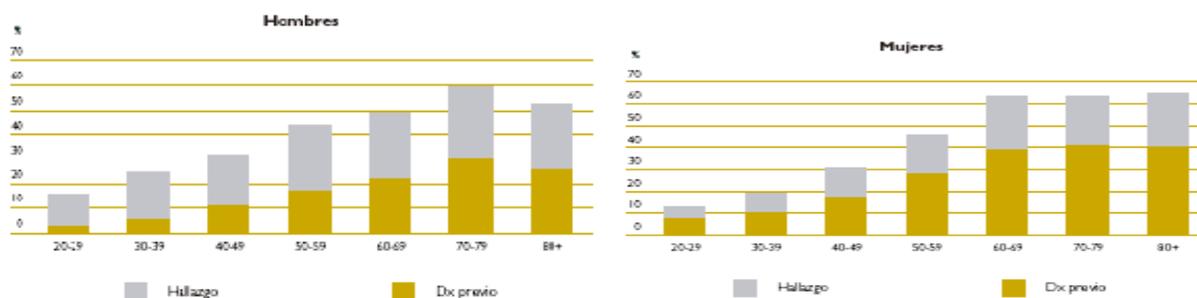


Tabla 2, 3, incidencia y prevalencia del diagnostico de Hipertensión arterial en población mexicana por edad y genero, ENSANUD 2006

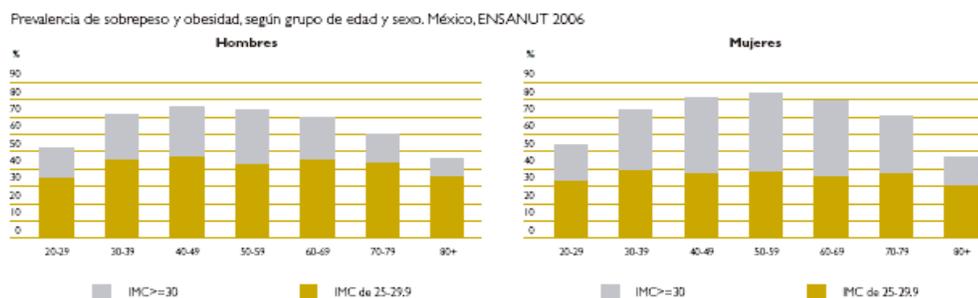
En el siguiente mapa se observa la prevalencia observada por estado de Hipertensión arterial sistémica, siendo los estados más afectados los del norte del país, seguidos por los del bajo y Distrito Federal.

Prevalencia de hipertensión arterial, según entidad federativa, México, ENSANUT 2006.



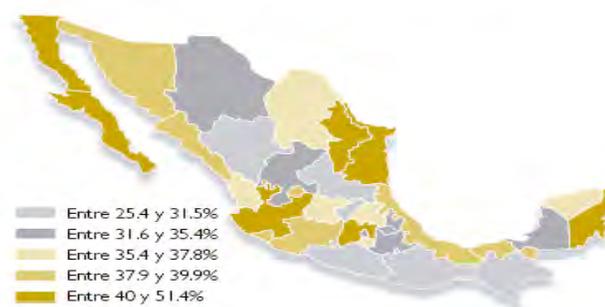
La presente grafica nos habla de la población mexicana que tenia Índice de masa corporal mayor del 30%, siendo predominantemente común en el sexo femenino del total de la población, sin embargo en diversos estudios se ha reportado la inexactitud

de la evaluación de obesidad y SM de acuerdo a grupo racial, y aun entre individuos de la misma población, ya que la resistencia a la insulina depende no de la relación Peso/estatura, sino de la proporción de masa grasa corporal.



Este mapa nos muestra la distribución en la población de pacientes obesos, con más de 30 de IMC, siendo nuevamente los estados del norte, bajo y Distrito Federal los que mayor número de pacientes con obesidad tienen.

Prevalencia de hipercolesterolemia, según entidad federativa, México, ENSANUT 2006



Si entendemos el concepto inicial de que el Síndrome Metabólico es la confluencia de un grupo de entidades patológicas que como resultado deterioran el metabolismo intermediario y que la consecuencia final es el aumento en la incidencia de Diabetes tipo 2, riesgo cardio Metabólico que se manifiesta en enfermedad vascular cerebral e infarto entenderemos a importancia del estudio a fondo y de técnicas, rápidas y seguras para evaluación de nuestra población con estándares somatométricos propios.

Fue en el año 2000 cuando el grupo de Síndrome Metabólico de México reporto 13.6% de incidencia del padecimiento en la población ajustada a edad según criterios de la OMS, y del 26% según criterios el The National Cholesterol Education Program (NCEP), con una variación de 5% en población de 20 años a una del 30% en población de 69 años (1,2).

EPIDEMIOLOGIA MUNDIAL.

La obesidad como punto central, el síndrome metabólico, y la diabetes tipo 2 representan un problema de salud en casi todos los países del mundo, la OMS calculo en el año de 2005 cerca de 1.1 millones de personas murieron a consecuencia de la diabetes tipo 2, y que esta cifra esta subestimada en su diagnóstico en cerca del 50% (3), en 1996 se reporto que cerca de 30 millones de personas en América Latina padecían diabetes mellitus, y que para el año 2010 serian 45 millones, no cuantificando población en riesgo, es decir con obesidad, genéticamente vulnerable, o con resistencia a la insulina(4).

El incremento desmedido en la incidencia del síndrome metabólico en jóvenes, que es una condición compleja ligada a la obesidad y diabetes, y a la mortalidad cardiovascular, la ineficiencia en el diagnóstico y tratamiento oportuno de esta entidad nos obligan a poner atención, a montar estrategias terapéuticas, epidemiológicas y preventivas para reducir la incidencia de estas patologías.

La heterogeneidad en la prevalencia de estas entidades en el mundo no solo por país sino por etnias. Por ejemplo, en Italia la prevalencia reportada es del 12% en población de mujeres entre los 25 y 35 años de edad(5), el 29% de la poblaciones de jóvenes latinos en EU en estudios comparativos de población anglosajona y afroamericanos, en el que resalta que las diferencias de composición corporal y no solo el índice de masa corporal son determinantes en la prevalencia de este padecimiento, pues se reporta y comenta que tendiendo un mismo IMC, los jóvenes latinos presentaron una mayor circunferencia de cintura y mayor índice de resistencia

a la glucosa (6,7,8,9). Esto no es solo en los Estados Unidos, en Malasia, China, India y Japón se reporta divergencias significativas en los criterios de síndrome metabólico al tomar en cuenta perímetros abdominales y realizar mediciones antropométricas que evalúen composición corporal, restándole impacto y sensibilidad a la medición convencional del IMC (10,11,12,13,14,15,16,17,18,19), así como en otros países de Europa y América (20,21,22) esta situación obliga a un estudio detallado por población, la susceptibilidad genética evidenciada en estudios en poblaciones nativas de América como los Pima (23,24) donde la prevalencia de la diabetes es del 97%, y de otras tribus indígenas de Canadá en población de jóvenes, el hallazgo de genes específicos en latinoamericanos (25) nos señala que no solo los criterios diagnósticos deben ser más estrictos, sino que las medidas y criterios deben ser individualizados en sus valores a cada población, pues debemos recordar que nuestra población es definida como Mestiza Mexicana, muy diferente a las de cualquier otro país y continente, sobre todo en los que son susceptibles de prevención, mediante ejercicio, cambio de estilo de vida y dieta.

A pesar de la importancia en reconocer este síndrome, la identificación de personas con SM no es fácil, y no existe una prueba clínica simple que permita su diagnóstico. Importantes contribuciones han hecho la Organización Mundial de la Salud (OMS), el The National Cholesterol Education Program (NCEP, ATPIII) panel de expertos y el Grupo Latinoamericano de la Oficina Internacional de Información de Lípidos (ILIB) con la publicación de criterios diagnósticos (26,27,28,29,30,31) los cuales año con año se hacen más sensibles y estrictos en sus parámetros bioquímicos.

CRITERIOS ACTUALES DE DIAGNOSTICO DE DIABETES (2007)

	Glucemia en ayunas (GA)*(mg/dl)	Prueba de tolerancia a la glucosa (PTG)**(mg/dl)
Normal	Menor o igual a 99 mg/dl	Menor o igual a 139 mg/dl
Pre-Diabetes	Entre 100 y 125 mg/dl	Entre 140 y 199 mg/dl
Diabetes Tipo 2	Mayor o igual a 126 mg/dl	Mayor o igual a 200 mg/dl

CRITERIOS DIAGNOSTICOS ACTUALES DE SINDROME METABOLICO (2007)

1.- Obesidad abdominal Hombres Mujeres	≥ 90 (cm) ≥ 80 (cm)
Mas dos o tres de los siguientes factores de riesgo:	
2.- Triglicéridos	≥ 150 (mg/dl)
3.- Colesterol-HDL Hombres Mujeres	≥ 40 (mg/dl) ≥ 50 (mg/dl)
4.- Presión arterial (PAS/PAD)	≥ 130 / ≥ 85 (mm/Hg)
5- Glucosa en ayuno*	≥ 100 (mg/dl)

*o diabetes tipo 2 previamente diagnosticada

IMPEDANCIOMETRÍA BIOELÉCTRICA

El análisis por impedancia bioeléctrica es un método extensamente utilizado para estimar y evaluar la composición corporal de una manera, fácil, accesible, rápida y no invasiva. Aunque la mayoría de las personas consideran que esta técnica nos revela la cantidad de grasa corporal, lo que esta tecnología actualmente puede hacer es estimar el agua corporal total, y por medio de ecuaciones poder estimar la masa grasa y la grasa corporal, conocida también como adiposidad.

La impedancia es el resultado del censo de dos vectores eléctricos que se sometan a la resistencia que ejercen los tejidos a su paso, este fenómeno es conocido como reactancia, que ofrecen cada una de las interfaces de los tejidos y membranas celulares, que carecen de una adecuada capacidad iónica para la transmisión eléctrica.

Debido a que es una tecnología extensamente aceptada y utilizada se evaluó y acepto por diversas instituciones de salud como La oficina de investigaciones de la salud en EE.UU., la Oficina de enfermedades digestivas, renales y diabetes, El Instituto Nacional para la investigación infantil y desarrollo Humano, El instituto Nacional de la Senectud, El instituto de enfermedades cardiacas, de sangre y pulmón, y la AHA como una tecnología valida y aceptable para la evaluación de la composición corporal (32,33,34,35).

Sensibilidad, especificidad y reproducibilidad de la impedanciometría bioeléctrica.

Los tejidos vivos son conductores debido a que cuentan con iones en su interior, brindando a cada uno de los tejidos una capacidad de conducción especifica de acuerdo a su composición, por ejemplo se sabe que la orina y la sangre son muy buenas conductoras, el músculo es un conductor eléctrico más modesto conductor y la grasa, el hueso y el aire conducen muy poco. Esto es: Introducimos voltaje en un punto del cuerpo, con uno o varios sensores colocados, de acuerdo a la composición corporal se creara un gradiente de resistencia a la corriente que será medida por estos, a esto se conoce como impedancia, que está conformada por dos componentes, la reactancia y la resistencia que es la capacidad de los tejidos de retardar o impedir el paso de energía de un lugar a otro, la reactancia se nomina en 250 ohms. Sustentados en la física clásica, por medio de la ley de Ohm que nos dice que la corriente eléctrica es directamente proporcional al voltaje e inversamente proporcional a la resistencia eléctrica.

$$I = \frac{V}{R}$$

Donde I es la corriente eléctrica, V la diferencia de potencial y R la resistencia eléctrica (32,33, 36, 37, 38,39).

Las grandes cantidades de tejido óseo o grasa no afectan mucho el análisis del Impedanciómetro, se ha intentado disminuir la variación y errores de medición y determinación de la composición corporal por medio de la utilización de múltiples electrodos sensores que pueden diferenciar la impedancia en sujetos con grades variaciones de resistencia a causa de longitud de sus miembros.

Como ya se explico es por medio de ecuaciones matemáticas para el cálculo promedio de composición corporal aplicada a la población estudiada, lo que nos dará una composición corporal muy cercana a la real, pero que impone el reto de que debe individualizarse las constantes y los estudios de cada población. Son ecuaciones aceptadas internacionalmente para el análisis de composición corporal, cada una se puso a prueba en estudio aleatorizado en población europea y se encontró que no había diferencia estadística entre cada una de ellas, por lo que se pueden usar y aplicar de manera indistinta y el resultado será matemáticamente valido. Del mismo modo se confrontó la impedanciometría bioeléctrica contra mediciones utilizando TAC, estudios de rayos X y plicometría, encontrando correlación del 95% con cualquiera de estos métodos en diferentes poblaciones, con la ventaja de la velocidad en la obtención de las mediciones y el bajo costo por cada una de ellas, lo que brinda validez interna al estudio.

No se ha reportado ningún efecto adverso debido a la utilización de la impedanciometría bioeléctrica en personas o pacientes con dispositivos ortopédicos metálicos o electrónicos cardiacos, sin embargo, no se sabe ni se ha estudiado como éstos afectan o pueden afectar la resistencia en la propagación de la corriente eléctrica en el organismo.

La reproducibilidad y el error de medición se ha realizado en diversas poblaciones, con resultados variados, en primer lugar por contar con una población muy heterogénea en cuanto a edad y sexo, lo que modifica los parámetros de la ecuación del aparato, y por lo pequeño de las muestras, se sabe que un error de medición en la estatura de un sujeto de aproximadamente 2.5 cm., arrojará cerca de un litro de error en el cálculo de agua corporal total de la ecuación, y que un error en 1 kg. de peso corporal se traduce en 0.2 litros de agua de error, también se han encontrado errores en personas sometidas a ejercicio intenso sin regímenes de hidratación correcta hasta 72 hrs antes de la medición ya que como ya se comentó las ecuaciones estiman el agua corporal total y de ahí el porcentaje de grasa corporal. Con esto tenemos que los estudios han arrojado que en promedio la exactitud de la medición en un adulto promedio de la población es del 95%, con un error estándar promedio menor de 2 litros y menor del 4% (37,38,40).

Los valores aceptados como consenso, como normales para proporción de grasa corporal son los siguientes:

Porcentaje de grasa corporal (PGC) (según Siri, 1956): $PGC = \frac{4,95}{D} - 4,50$ × 100. D: densidad (según Deurenberg). Clasificación (según Bray, 1972): muy poca grasa: masculino < 10 y femenino < 15; delgado: masculino: 10-15 y femenino: 15-20; normopeso: masculino: 16-19 y femenino: 21-24; sobrepeso: masculino: 20-25 y femenino: 25-30; obeso: masculino: > 25 y femenino: > 30 (40,41).

ASPECTOS HISTORICOS DEL SINDROME METABOLICO E IMPEDANCIOMETRIA BIOELECTRICA.

En 1988, Gerald Reaven, en su conferencia Banting, introdujo el concepto de Síndrome X para definir la asociación de Hipertensión arterial, intolerancia a la glucosa, aumento en los triglicéridos y disminución en las concentraciones de HDL que ocurrían en un mismo individuo; su común denominador era la resistencia a la insulina, que a su vez se constituía en el mecanismo fisiopatológico básico. Sin embargo, este síndrome es mucho más antiguo, ya que en 1923 Kylin describió la

asociación de hipertensión arterial, hiperglucemia y gota como síndrome. Posteriormente, otras anormalidades metabólicas tales como obesidad, microalbuminuria y alteraciones en la fibrinólisis y en la coagulación han sido asociadas (33, 34,37).

Debido a que el Síndrome metabólico se caracteriza en resistencia persistente a la glucosa, a un deterioro funcional del endotelio vascular, proceso inflamatorio crónico que como resultado final deteriora la función de la célula beta del páncreas y culmina destruyéndola, es comprensible que esta entidad vaya de la mano con la diabetes, esta enfermedad también ha caminado de la mano de la humanidad (42,43,44, 45,46).

La impedancia ha sido utilizada desde mediados del siglo XIX, fue Von Liebig en 1850 quien por medio de análisis por impedancia de líquidos y electrolitos descubrió que existía más sodio en los líquidos corporales que potasio en los tejidos. Lawes y Gilbert en 1859 declararon que el contenido acuoso del cuerpo era inversamente proporcional al contenido de grasa. Katz en 1889 evaluó la composición química del músculo. Darrow y Gamble en 1953 declararon que los cambios en el peso corporal eran sobre todo debidos a variación del agua extracelular, mientras la composición del liquido extracelular era constante, McCance y Widdowson (1951) utilizaron formulas en su estudio del agua corporal total y líquido extracelular para calcular la masa celular total y la masa grasa corporal. Forbes (1961) propone utilizar el potasio corporal para estimar de manera no invasiva la masa magra y grasa corporal. En nuestros días el uso de esta técnica ha trascendido el campo deportivo y se experimenta en el ámbito clínico tanto del paciente sano, como del que cuenta con alguna patología, aunque hasta el momento sus alcances y utilizad no están bien definidas (32,34).

DEFINICION CLINICA DEL SINDROME METABOLICO

La OMS sugirió una propuesta de trabajo: tener intolerancia a los carbohidratos o diabetes y/o resistencia a la insulina (definida como una captación de glucosa por debajo de la **percentil inferior para la población en estudio**, bajo condiciones de hiperinsulinemia y euglucemia), más dos de los siguientes criterios: Hipertensión arterial esencial tratada o cifras mayores de 140/90, triglicéridos con valor mayor a 150 mg/dl y/o valores de HDL menores a 40 mg/dl en hombres y 50 mg/dl en mujeres, obesidad central (relación cintura cadera > 0.9 para hombres y > 0.85 para mujeres) y el índice masa corporal (IMC) > 30 Kg m² y microalbuminuria (excreción > 15 mcg/min. Es una entidad que favorece por diversos mecanismos la resistencia a la insulina y como consecuencia el desarrollo de aterosclerosis, se calculo en un estudio en Botnia que el riesgo anual de un evento cardiovascular mayor al padecer Síndrome Metabólico es de un Riesgo relativo (RR) de 2.96, por entidad, obesidad con RR 1.44, dislipidemia RR 1.73, e hipertensión arterial sistémica RR 1.53 (4,26,28,31).

Para evitar la necesidad de medir la resistencia a la insulina se viene haciendo un esfuerzo en definir SM de una manera clínica, que tenga la capacidad de reconocerlo antes de que se desarrolle la diabetes y se pueda hacer una prevención primaria.

Recientemente, El programa nacional para educación y manejo del colesterol (NCEPI, por sus siglas en ingles) panel de expertos presentó las guías para el diagnóstico y manejo de las dislipidemias (ATPIII), donde se consideró el SM como una entidad separada y se estableció como una meta terapéutica secundaria, después de reducir el colesterol LDL.

Definieron como Síndrome Metabólico a los pacientes que tenían tres o más de los siguientes criterios:

1. Obesidad abdominal: Circunferencia de la cintura mayor de 95 cm en hombres y mayor de 85 cm en mujeres en la población mexicana.
2. Hipertrigliceridemia: Mayor o igual a 150 mg/dl.

3. Colesterol HDL: Menor de 40 mg/dl en hombres y menor de 50 mg/dl en mujeres.
4. Hipertensión arterial esencial: Presión arterial mayor o igual a 130/85, o tener diagnóstico previo de HTA y estar recibiendo medicamento.
5. Hiperglucemia: Por una glucemia en ayunas mayor o igual a 110mg/dl en paciente no diagnosticado previamente como DM, o por la presencia de diabetes definida por diagnóstico previo por médico y estar recibiendo algún tipo de tratamiento (26).

FISIOPATOLOGIA.

El síndrome metabólico se genera por la alteración del metabolismo intermediario, resultado del desequilibrio funcional entre la demanda de insulina y el aporte calórico y carbohidratos de la dieta, este desequilibrio es modificado por la cantidad de tejido adiposo de cada individuo, que aumenta la resistencia a la acción de la insulina en los tejidos periféricos, esto tiene como consecuencia un estado de hiperinsulinemia crónica, que tiene como efecto primario promover un círculo vicioso con aumento del tejido adiposo-resistencia a la insulina.

El SM depende de diversos factores como los genéticos, entre los que se encuentra el receptor de leptina, el receptor humano beta adrenérgico, el gen ahorrador, el gen de receptor de PPAR, los genes de lipasa LPL y HLS que determinan obesidad. En la hipertensión arterial el gen cintasa de óxido nítrico, los de ECA y de receptores de angiotensina en la HAS. Gen IRS-1, glucógeno cintasa, receptor de glucógeno y GLUT 4 para DM2, apolipoproteína E, proteínas ligadoras de ácidos grasos, variante de lipoproteínas AS-291SER, APO CIII y receptor PPAR para las dislipidemias; cuya respuesta por individuo es modificada por factores ambientales, estilo de vida, dieta hipercalórica, inactividad física, aspectos psicológicos (2,12,15,45,47,48,49,50,51,52,53,54,55).

Esta cascada de eventos deletéreos se refleja en alteración del perfil de lípidos con aumento de las lipoproteínas de baja densidad y de muy baja densidad (LDL y

VLDL), responsables principales de el proceso aterosclerótico y de la disfunción endotelial y disminución de HDL. Y del proceso inflamatorio crónico desencadenado por el tejido adiposo, principalmente de la llamada grasa visceral mediada por IL1, IL6, FNT gamma, que perpetúan la resistencia a la insulina, funcionan como quimio atrayentes para células precursora de inflamación (macrófagos y células T citotóxicas) promoviendo la disfunción endotelial y el desequilibrio de la producción de oxido nítrico (ON) y especies de radicales libres de oxígeno (10, 27,46, 48, 56, 57).

La hiperglucemia crónica resultado de la resistencia a la acción de la insulina aumenta la glucosilación de la proteínas, y específicamente de su interacción con el endotelio y de manera importante con los receptores de la célula beta receptor FAS y el ligando de este (R-FAS y L-FAS), estos durante su estimulación continua desencadenan la apoptosis de la célula beta, lo que a la larga provocara disminución en la secreción de insulina, aumento relativo del glucagon circulante y con el tiempo diabetes.

El papel del síndrome metabólico como factor de riesgo cardiovascular se ha puesto en duda como entidad independiente, y en algunas corrientes hasta restándole importancia, no así a algunos de sus elementos, como la obesidad, Hipertensión arterial sistémica, dislipidemia y diabetes, sin embargo a últimas fechas se ha incorporado en los factores de riesgo cardiovascular mundialmente reconocidos y estudiados. Los factores de riesgo cardiometabólico retoman y legitiman la importancia del síndrome metabólico, pues como ya se explico es este solo una interface entre factores de riesgo en el estilo de vida, factores genéticos reconocidos, y síndrome metabólico en su camino hacia el desarrollo de diabetes, disfunción endotelial y enfermedad cardiovascular en todas sus manifestaciones. (2,10,12,15,27,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57)

PROBLEMA.

¿Cuál es la frecuencia de obesidad en los médicos internos de pregrado del HGM?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El Síndrome metabólico constituye un problema de salud pública mundial, cuya prevalencia e incidencia varían de manera marcada de una población a otra. La falta de estudios en diversas zonas geográficas y en muestras representativas de la población y de manera seriada constituye la principal causa del subdiagnóstico de este padecimiento, el nuevo entendimiento fisiopatológico y la obesidad como parte central de este es lo que motiva a encontrar métodos diagnósticos más sensibles, accesibles y específicos. El conocimiento nuevo y continuo, el diagnóstico cada vez más precoz evidenciado en otros países y la trascendencia médica y social de este padecimiento en nuestra sociedad son la razón de este estudio.

JUSTIFICACION.

La diabetes tipo 2 y el SM se presenta actualmente y de manera mundial como pandemia, como ya fue planteado, existen variaciones étnicas en la presentación de esta entidad de acuerdo a cada población, y debido a que México se compone de población mestiza, en la que se han encontrado disminución de la sensibilidad a la glucosa (20,21,22,25,58) y aumento de la susceptibilidad a presentar diabetes e hiperinsulinemia y obesidad (11,30,41,48,57,58,) y a que se ha observado que en adolescentes que presentan alteraciones metabólicas la enfermedad se presenta 2 veces más rápido que en adultos (8,28,41,56), justifica en sí mismo el estudio, además de que el IMC ha mostrado divergencia en su correlación con la resistencia a la insulina en diversas poblaciones (10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,59,60), proponemos la comparación de esta correlación a través de la medición de grasa corporal mediante impedanciometría contra índice de masa corporal. A esto agregamos que no existen análisis en la población que reflejen la magnitud del problema o que nos sirvan para planear a qué edad es necesario iniciar la prevención. Se elige esta población, por ser un grupo heterogéneo tanto social como económico, considerándolo una buena muestra de jóvenes de la Ciudad de México

DISEÑO: Estudio observacional, descriptivo, transversal.

HIPOTESIS.

La frecuencia de obesidad en la población de médicos internos de pregrado del Hospital General de México, será mayor que la reportada en otras de diferente nacionalidad. Existirá una mayor correlación entre la circunferencia de cintura y el aumento de la proporción de grasa corporal censado por impedanciometría bioeléctrica que el obtenido mediante el índice de masa corporal.

TIPO Y TAMAÑO DE MUESTRA.

Se incluyeron todos los Médicos Internos de pregrado activos del Hospital General de México en 2008, en número de 77, con un rango de edad entre 18 y 30 años.

CRITERIOS DE INCLUSION.

- 1.- Haber cumplido a la fecha la edad de 18 a 30 años calendario.
- 2.- Ser médico interno activo de pregrado del HGM.

CRITERIOS DE EXCLUSION.

- 1.-No contar con la edad elegible para la toma de la muestra.
- 2.-Recibir medicamentos a la fecha que modifiquen la tolerancia o el metabolismo de la glucosa.
- 3.-No firmar la carta de consentimiento informado.
- 4.- Estudiantes embarazadas.
- 5.-Aquellos que no acepten participar.
- 6.-No haber realizado actividad física extenuante (trotar, nadar, aeróbicos, pesas) en las 72 hrs previas a la toma de la muestra ya que modifica los resultados del impedanciometro.

MATERIAL Y METODOLOGIA.

La muestra se eligió mediante convocatoria abierta a participar en el estudio dirigido a todos los médicos internos de pregrado activos en el HGM, mediante información escrita e invitación verbal, hasta completar el número de la muestra.

A cada uno de los voluntarios se les aplicó un cuestionario de forma directa, fueron un total de 77 alumnos, entre los 18 y 30 años de edad cumplidos a esa fecha, de ambos sexos e intentado que los grupos de edad por año sean proporcionales, vaciando la información en hoja de recolección de datos hecha con este fin (contenida en el anexo 2), se preguntaran los antecedentes que hasta la fecha se consideran importantes para el diagnóstico y riesgo de desarrollar síndrome metabólico como es la edad, genero, antecedentes familiares, ginecobstétricos, características de la dieta, minutos de actividad física al día, habito etílico y tabáquico.

SOMATOMETRIA.

Se utilizó cinta métrica, calibrada y graduada de acuerdo al sistema métrico decimal con longitud total de 2 m.

Bascula de piso con sistema de Impedanciometría en la cual se pesa y se analiza la proporción de grasa corporal y masa magra de los alumnos, comparándola con las tablas internacionales recomendadas. Se pesaron sin haber realizado actividad física 72hrs previas a la medición, en ropa ligera, consistente en bata clínica de exploración o ropa interior de algodón.

Se midió el perímetro abdominal, para esta medición el sujeto debe vestir un mínimo de ropa, de tal manera que la cinta pueda colocarse a un nivel y posición correcta. La medición no debe ser tomada sobre la ropa; el sujeto debe estar con los pies juntos en posición erguida, y el abdomen relajado. El observador se colocó al lado del sujeto y medirá la circunferencia de la cintura en el punto medio entre el borde

inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca, la cinta deberá estar colocada en plano horizontal. La medición se tomó al final de la espiración normal, cuidando de ejercer la presión mínima con la cinta para evitar la compresión de la piel. El valor se registró al 0.1cm más próximo, se recomienda que la lectura se realice sosteniendo con la mano izquierda el extremo final con graduación a cero y colocar por arriba la porción restante de la cinta viendo el valor de medición con la mano derecha.

Bascula con estadímetro graduada de los 0 a los 180 kg, en caso de presentarse paciente con peso corporal mayor a este se solicitaría una de capacidad mayor; la bascula calibrada utilizando Tara de 20 kg, certificada por PROFECO para este fin. Se midió el peso corporal durante la mañana, en estado de ayuno y posterior a la evacuación de la vejiga urinaria. El sujeto vistió una mínima cantidad de ropa y el peso de ésta debe ser registrado, obteniéndose una mayor exactitud con la utilización de prendas estandarizadas, (bata hospitalaria). El peso se midió sobre una báscula médica con escala de graduación de 0.1kg. El peso se registrará a los 100g más cercanos. Existen variaciones diurnas en el peso corporal hasta de 2kg en sujetos adultos, por lo tanto se registró la hora del día en que se realizó la medición.

Toma de talla. La medición de la talla se realizó con un estadímetro consistente en una barra vertical graduada y una barra horizontal deslizante en la parte superior, que hará contacto con el máximo punto superior de la cabeza. De forma alternativa puede utilizarse una cinta métrica no elástica fija en una superficie vertical y una barra que funcione como cabecera, no se recomienda medir la talla en las básculas de plataforma equipadas con varilla medidora deslizante. El sujeto se midió descalzo, sin calcetines ni zapatos, vistiendo una mínima cantidad de ropa para observar la posición del cuerpo, parado sobre una superficie firme y plana que forme un ángulo recto con respecto a la barra vertical y la de deslizamiento, de tal forma que el peso este distribuido en ambos pies; la cabeza debe estar posicionada en posición de Frankfurt viendo directamente al frente con el borde orbitario inferior en el mismo plano del conducto auditivo externo; los brazos colgaron libremente a los lados del

tronco con la palma de las manos colocadas hacia la parte lateral externa del muslo. Los talones se mantuvieron juntos, tocando ambos la base de la barra vertical del estadímetro formando un ángulo de 60°. Las escápulas y los glúteos también mantuvieron contacto con la barra vertical. Finalmente, se le pidió al sujeto que inhale profundamente y mantenga la posición erguida procediendo a deslizar la cabecera sobre el máximo punto superior de la cabeza, con la suficiente presión para comprimir el cabello. Registrando al 0.1cm más cercano, así como el horario en el cual se realiza.

TOMA DE TENSION ARTERIAL.

Baumanómetro de mercurio, con graduación en milímetros de mercurio, de uso convencional, la toma de la tensión arterial se realizó previo reposo de al menos 10 minutos, brazo con eje longitudinal sobre plano paralelo al corazón, colocando el mango del Baumanómetro 5 cm por arriba del pliegue del codo, se localiza por tacto el pulso de arteria braquial colocando la campana del estetoscopio por encima de esta, posteriormente se insufló el mango del Baumanómetro hasta que desapareció el pulso, posteriormente se liberó de manera lenta y continua el aire del mango hasta escuchar el segundo y tercer ruido de Korokoff en base a la localización de la aguja en la caratula del Baumanómetro, determinando así la medición de la tensión arterial.

DEFINICION DE VARIABLES.

Obesidad:

Se definió como obesidad central a los hombres con circunferencia en la cintura mayor a 90 cm., y mayor de 80 cm. en las mujeres. De acuerdo a los criterios del síndrome dictados por la asociación Latinoamericana de síndrome metabólico y de proporción grasa por impedanciometría con los siguientes valores:

Porcentaje de grasa corporal (PGC) (según Siri, 1956): $PGC = ([4,95 / D] - 4,50) \times 100$. D:densidad (según Deurenberg). Clasificación (según Bray, 1972): muy poca

grasa: masculino < 10 y femenino < 15; delgado: masculino: 10-15 y femenino: 15-20; normopeso: masculino: 16-19 y femenino: 21-24; sobrepeso: masculino: 20-25 y femenino: 25-30; obeso: masculino: > 25 y femenino: > 30.

Índice de Masa Corporal (IMC):

Normal de 18.5 a 24.9, Sobre peso: 25-29.9, Obesidad grado I 30-34.9, Obesidad grado II de 35-39.9, y más de 40 Obesidad grado III u Obesidad Mórbida y también grado de desnutrición Leve: 17-18.49, Moderada 16-16.9, y severa de menos de 16.

Tensión arterial:

Se definió prehipertenso a todos aquellos con valores de Tensión arterial de 120/80, e hipertenso a todos aquellos con TA sistólica mayor de 130 mmHg y diastólica mayor de 85 mmHg. Todos los pacientes que presenten 2 o más de alguna de estas alteraciones son pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico por definición.

TIPO DE VARIABLES:

Se trata de variables discretas, continuas, así como en porcentaje, de acuerdo a la(s) variables a analizar y comparar.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se analizó estadísticamente los resultados tomando en cuenta las variables necesarias para responder el problema y las preguntas alternas del protocolo. Se empleara medias de estadística descriptiva. Se realizaron con curva normal y graficas de dispersión.

ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD:

No existe riesgo alguno de lesión, o contagio de ninguna enfermedad durante las determinaciones somatométricas ni de tensión arterial.

RELEVANCIA Y ESPECTATIVAS:

En primer lugar aportar mayor información en la progresión epidemiológica de este padecimiento en la población joven, que tiene un impacto social y económico muy importante, de manera secundaria intentar utilizar y evaluar otro tipo de instrumento de medición que fuese más sensible para identificar a población en riesgo para una intervención más oportuna, esto por medio de la impedanciometría.

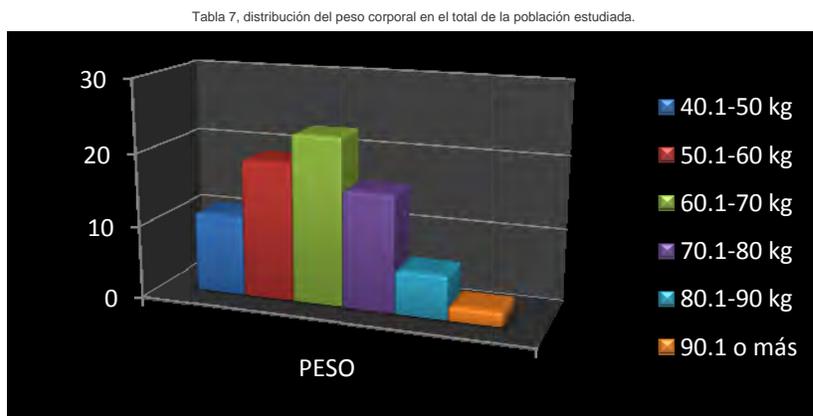
RESULTADOS.

El análisis se realizó sobre el 100% de los Médicos Internos de Pregrado, los cuales acudieron a realizar sus determinaciones somatométricas encontrando los siguientes resultados.

La grafica que continua nos señala como se distribuyo la población de pacientes, hasta el momento de un total de 77, en el que el sexo femenino fue de 52 pacientes, por 25 hombres, constituyendo por porcentaje 67.5% para las mujeres y 32.5% para los hombres.

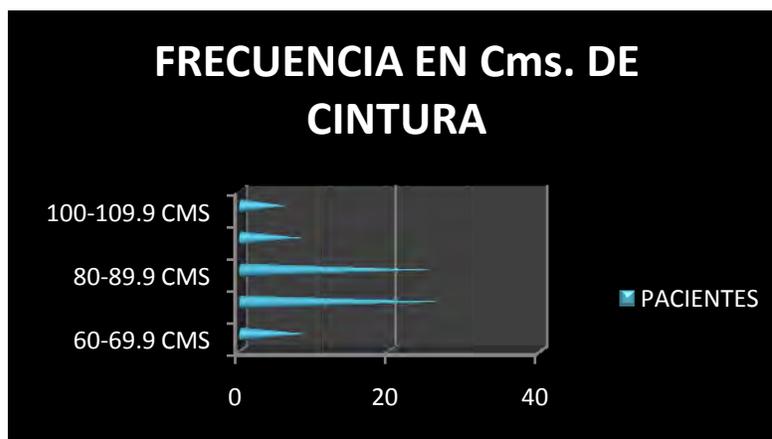


La presente grafica señala la distribución poblacional de peso corporal total, con una imagen de distribución normal en el que la mayoría de las mediciones se encontro en el rango entre 60 y 70 kg, con ligera desviación de esta a la derecha, y solo 27 pacientes de la población con 70 kg y mas.



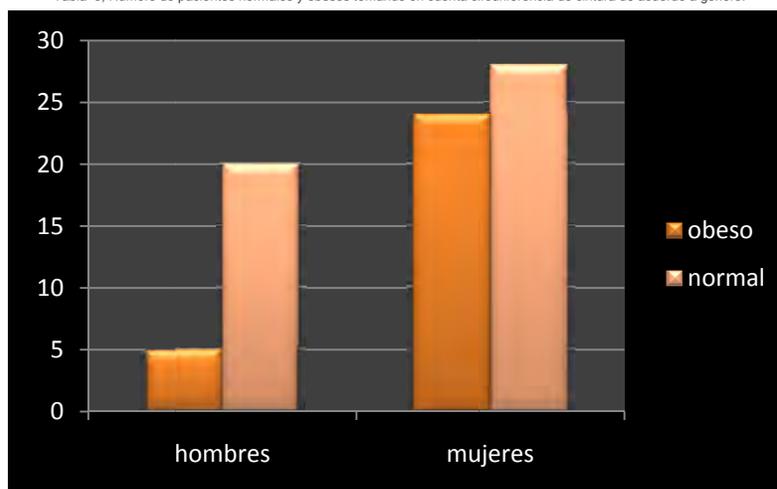
Al evaluar diámetro de cintura ya no existe una distribución tan homogénea, la mayoría de la población se encuentra por arriba de 80 cm de cintura, hablando de números, 39 pacientes, igual a 49% de ambos sexos, el resto 51% de encuentro por debajo de los 80 cm, analizando por género encontramos lo siguiente:

Tabla 8, distribución en la población de la circunferencia de cintura.



De los 25 hombres del estudio, solo 5 presentaron una circunferencia de cintura en rangos de obesidad, esto es solo el 20% en este género, sin embargo, al evaluar la población de mujeres encontramos que el 46.1%, es decir 24 de las 52 pacientes tenían circunferencia de cintura mayor de 80 cm, es decir en rango de obesidad. Recordemos que el criterio más importante para diagnóstico de Síndrome Metabólico es el diámetro de la cintura.

Tabla 9, Numero de pacientes normales y obesos tomando en cuenta circunferencia de cintura de acuerdo a género.



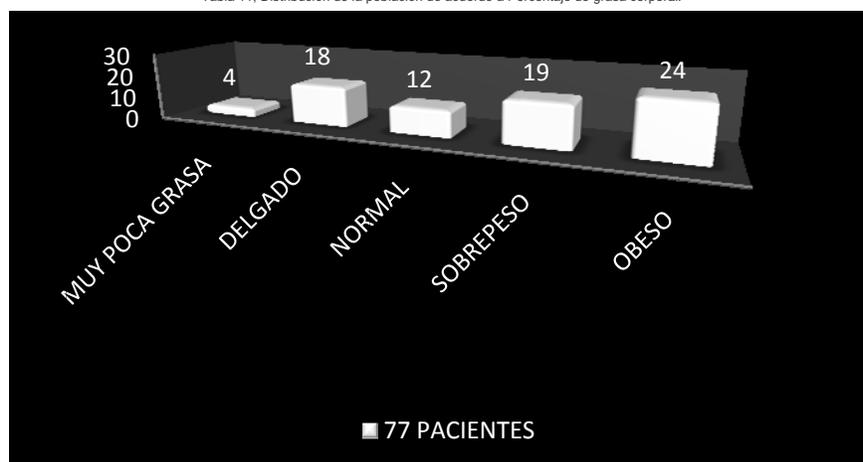
Al analizar lo que ocurre con la distribución de la población con respecto a su índice de Masa corporal (IMC) encontramos que el 57.14% de la población se encuentra en rango normal, sin embargo también el 37.9% se encuentran con sobrepeso y mas, y un 5.19 se encuentra con un IMC en rangos de desnutrición o menor de lo esperado.

Tabla 10, Distribución de la población en base a parámetros de IMC



Revisemos los datos obtenidos por impedancia bioeléctrica, encontramos una distribución diferente con respecto a la del peso, tomando en cuenta que por esta forma de evaluación el 55.8% de la población presenta sobrepeso y obesidad, 38.9% normal y delgado; y 5.19% con muy poca grasa corporal.

Tabla 11, Distribución de la población de acuerdo a Porcentaje de grasa corporal.



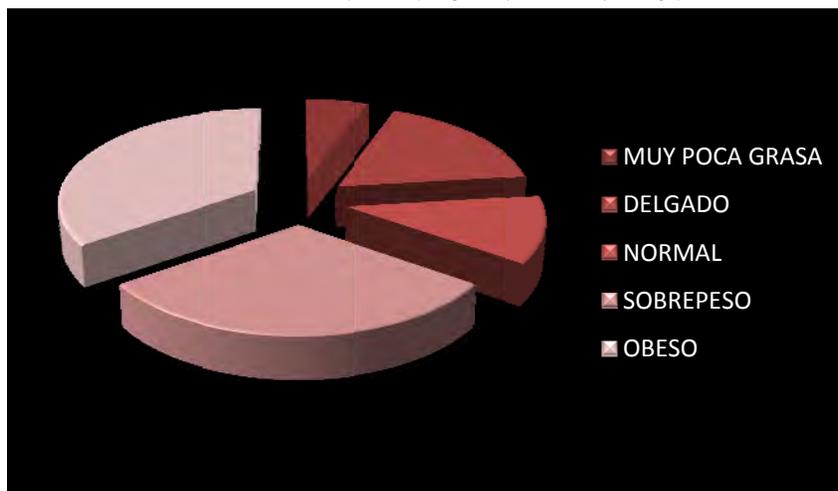
Evaluando el porcentaje de grasa corporal por género, específicamente en este caso en el masculino observamos que el 64.5% se mantuvo en rango entre muy poca grasa corporal y normal, y solo el 35.5% en sobrepeso y obesidad.

Tabla 12, Distribución de la composición corporal grasa en población de hombres del grupo.



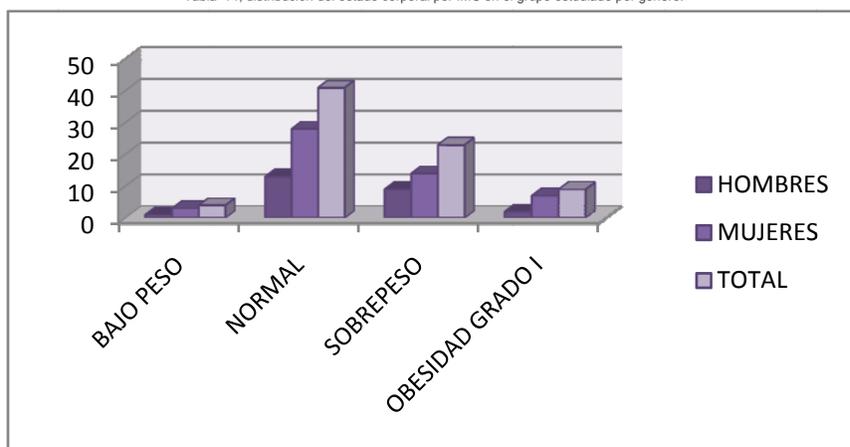
Al analizar la misma gráfica pero en el caso del género femenino encontramos una inversión de los datos en el que el 65.38% de esta población presento sobrepeso y obesidad, el restante 34.62% presento rangos normales y de este solo el 5.7% de grasa corporal menor al esperado.

Tabla 13, Distribución de la composición corporal grasa en población de mujeres del grupo.



Al analizar los resultados globales y por género del estado corporal de los pacientes mediante IMC encontramos lo siguiente: 5.7% y 4% de los hombres presentaron con bajo IMC o grado de desnutrición, 53% de las mujeres y 52% de los hombres presentaron un resultado considerado normal, 26.9% de las mujeres presentaron sobrepeso junto con el 36% de los hombres, 13.4% de las mujeres presentaron obesidad, junto con 8% de los hombres. Esto quiere decir que solo el 40% de cada población se encontro en rangos de sobrepeso y obesidad.

Tabla 14, distribución del estado corporal por IMC en el grupo estudiado por genero.



DISCUSION.

Se revisaron los resultados del grupo, hablando del 100% de una población cautiva, no elegida por el investigador, en una determinación transversa, aleatoria, en el que comparan cifras y resultados encontrando lo siguiente:

De los 25 hombres del estudio, solo el 20% presentó circunferencia de cintura en rangos de obesidad, contrastando con el 46.1% de las 52 mujeres participantes. Mediante el análisis del estado corporal por IMC encontramos lo siguiente: en el grupo de mujeres se estadifico al 5.7% y al 4% de los hombres como bajo IMC o grado de desnutrición, 53% en el grupo de mujeres y 52% en los hombres presentaron un resultado clasificado normal, 26.9% de las mujeres presentaron sobrepeso junto con el 36% de los hombres, y 13.4% de las mujeres y solo 8% de los hombres en rango de obesidad grado I. En total se encontro que el 40% de cada población por género en rangos de sobrepeso y obesidad por este metodo. Los datos obtenidos por impedancia bioeléctrica, reporta que el 55.8% de la población total presenta sobrepeso y obesidad, normal o delgado en 38.9% y 5.19% con muy poca grasa corporal. Al realizar el análisis por género encontramos que el porcentaje de grasa corporal en el caso de los hombres fue bajo o normal en el 64.5% y el 35.5% en sobrepeso y obesidad. En el caso del género femenino encontramos una inversión de los datos en el que el 65.38% de esta población presentó sobrepeso y obesidad, el restante 34.62% presento rangos normales y de este solo el 5.7% porcentaje de grasa corporal menor al esperado.

Esto quiere decir que la analizar los resultados encontramos una concordancia en porcentajes, presentación por frecuencia y género entre las alteraciones de la circunferencia del abdomen traducida clínicamente como obesidad central con respecto de la proporción grasa reportada por impedacia bioeléctrica, hablando de totales de pacientes con sobrepeso, el porcentaje de pacientes del género masculino con obesidad por cintura fué del 20% contra el 44% por IMC 35% por índice de masa grasa por impedancia bioeléctrica. En las mujeres 46% presentó en la medición de

cintura en rango de obesidad, 40.3% por IMC presento sobrepeso y obesidad y por Impedancia 65%. Realizando análisis estadístico de todo el grupo de estudio sin diferencia de género, con una prueba de T de Student de 0.33953473, que no es estadísticamente significativa, Sin embargo en el grupo de mujeres existe una relación significativa entre composición corporal grasa alterada o en rangos de obesidad y sobrepeso y una circunferencia de cintura aumentada que se traduce como obesidad central manifestado como un aumento de la grasa corporal constitutiva.

CONCLUSIONES.

Encontramos una correlación directa entre la determinación de IMC, porcentaje de grasa corporal y cintura en pacientes del género masculino, acorde con las tablas de referencia del NCEP III, en el caso de las mujeres existe una adecuada correlación de mediciones, sin embargo, la presentación de obesidad reportada en este grupo, el aumento de la circunferencia de cintura, exige nuestra atención y evaluación más profunda, aunque ya se comentó, en el análisis general del grupo, no por género, se encontró una T de Student entre IMC e impedancia bioeléctrica de 0.33953473, que no es estadísticamente significativa, esto quiere decir que la evaluación de un paciente por cualquiera de estos medios es equivalente y válida, pero más allá de esto nos plantea la interrogante de si repercute más la composición corporal al IMC en cuanto a resistencia a la insulina, condición sinecuanon para Síndrome Metabólico.

Esta población debe ser estudiada a fondo con el resto de los criterios del síndrome para analizar el resto de las variables que lo conforman, como perfil de lípidos, curva de tolerancia a la glucosa con respecto a las medidas somatométricas y su correlación estadística, específicamente sobre resistencia a la insulina, con curva de tolerancia contra Índice de Masa Corporal contra Impedancia Bioeléctrica. La trascendencia es la siguiente: Conocer o dar pie a un análisis poblacional extenso para saber cuál es el estándar de composición corporal grasa y magra de la población mexicana, tiene esta diferencia racial en la composición corporal repercusión en la tolerancia a la glucosa, o sólo es una característica racial propia constitutiva, que no influye en nuestro caso en el aumento de riesgo de padecer diabetes tipo 2, o es efecto del estilo de vida, que en este estudio específicamente afecta al género femenino, con la posibilidad de causas sociales en el que se le confina al sedentarismo, a la baja práctica del deporte y actividad física aeróbica, sin embargo en el modelo de este estudio no podría contestarse pero podrían utilizarse, grupos de estudio cautivos como este.

ANEXO 1

FRECUENCIA DE OBESIDAD Y SU CORRELACION CON IMC VS IMPEDANCIOMETRIA EN UNA POBLACION DE MEDICOSINTERNOS DE PREGRADO DEL HGM 2008.

CARTA DE COSENTIMIENTO INFORMADO.

Nombre del paciente: _____ Edad _____

Domicilio _____

Fecha: _____

DECLARO

Que el Doctor: José de Jesús Rivera Sánchez y la Dra. María del Carmen Cedillo Pérez

Médico Residente adscrito al servicio de Medicina Interna del Hospital General de México y jefa de la unidad 108 del Servicio de Medicina Interna me invitaron a participar al proyecto de investigación científica llamado FRECUENCIA DE OBESIDAD Y SU CORRELACION CON IMC VS IMPEDANCIOMETRIA EN UNA POBLACION DE MEDICOS INTERNOA DE PREGRADO DEL HGM 2008.

Me han explicado de manera reiterada que mi participación es absolutamente voluntaria. Que podre participar en dicho estudio hasta completarlo y que podre abandonarlo en el momento en que así lo decida, sin que ello implique cambio en la atención médica, tratamientos, y procedimientos por parte del Hospital.

Por ello el Dr. José de Jesús Rivera Sánchez, me ha comentado que podre verlo cada vez que sea necesario y así lo considere para seguimiento de resultados y de ser necesario referencia para revisiones medicas.

Para la realización de este protocolo solo se me tomaran muestras de sangre, en cantidad aproximada de 15 cc, se realizara exploración física, y se me realizara cuestionario el cual contestare con verdad cada vez que se me pida.

Ningún otro procedimiento será realizado sin un nuevo consentimiento escrito. Nuevamente reitero que me reservo mi derecho a revocar dicho consentimiento cuando así lo decida, explicando si quiero, las razones de ello y que el ejercicio de este derecho no cambiará en nada el trato como alumno de esta institución.

ALUMNO._____
MEDICO._____
TESTIGO._____
TESTIGO.

ANEXO 2

FRECUENCIA DEL SINDROME METABOLICO Y SU CORRELACION CON IMC VS IMPEDANCIOMETRIA EN UNA POBLACION DE MEDICOS**INTERNOS DE PREGRADO DEL HGM 2008**

NOMBRE				EDAD	
GENERO					
PESO		TALLA		IMC.	
%GRASA CORPORAL					
CINTURA			TA		

ANTECEDENTES PERSONALES	SI	NO
-------------------------	----	----

TABAQUISMO		
------------	--	--

SEDENTARISMO		
--------------	--	--

ETILISMO		
----------	--	--

EMBARAZOS			PESO DEL PRODUCTO
-----------	--	--	-------------------

ANTECEDENTES FAMILIARES

DIABETES		
----------	--	--

HAS		
-----	--	--

ECV		
-----	--	--

CI		
----	--	--

ESTUDIOS DE LABORAOTRIO	RESULTADOS
-------------------------	------------

GLUCOSA DE AYUNO		80 A 109	mg/dl
------------------	--	----------	-------

GLUCOSA POSTPRANDIAL		110 A 140	mg/dl.
----------------------	--	-----------	--------

TRIGLICERIDOS		< 150	mg/dl
---------------	--	-------	-------

COLESTEROL TOTAL		< 170	mg/dl
------------------	--	-------	-------

COLESTEROL HDL		<i>H</i>	>45	mg/dl
----------------	--	----------	-----	-------

		<i>M</i>	>55	mg/dl
--	--	----------	-----	-------

COLESTEROL LDL				mg/dl
----------------	--	--	--	-------

COLESTEROL VLDL				mg/dl
-----------------	--	--	--	-------

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DEL PROTOCOLO:

BIBLIOGRAFIA.

1. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Avila M, Sepúlveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
2. Aguilar CA, El síndrome metabólico: epidemiología, diagnóstico y tratamiento. Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología AC, 2004:1-19.
3. Tapia R, Velázquez O, Lara A, Sánchez CP, Fanghanel G, Manual de Prevención, promoción de la Salud y tratamiento de la obesidad. Subsecretaría de prevención y salud SSA, 2003:1-75.
4. PAC Endocrinología.
5. Sartorio A, Agosti F, Adorni F, Pera F, Lafortuna CL, Effect of age, degree and distribution of adiposity on the prevalence of the metabolic syndrome in a cohort of obese Italian women, *Diabetes Research and Clinical Practice* 78, 2007:225–233
6. Shaya FT, Gu A, Saunders E, Metabolic syndrome prevalence in an urban African American population, *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* 2007;1:151-157
7. Shen BJ, Goldberg JB, Llabre MM, Schneiderman N, The Factor Structure of the Metabolic Syndrome Comparable Between Men and Women and Across Three Ethnic Groups: The Miami Community Health Study *Ann Epidemiol* 2006;16:131–137
8. Avilés-Santaa L, Salinas TK, Adams-Huetb B, Raskina P, Anthropometric features and cardiovascular risk in young Latin Americans with type 2 diabetes mellitus *Journal of Diabetes and Its Complications* 2006;20:69–74
9. Cruz ML, Evans K, Frayn a KN, Postprandial lipid metabolism and insulin sensitivity in young Northern Europeans, South Asians and Latin Americans in the UK, *Atherosclerosis* 2001;159:441-449.

10. Misra A, Madhavanb M, Vikramb NK, Pandeyc RM, Dhingrab V, Luthrad K, Simple anthropometric measures identify fasting hyperinsulinemia and clustering of cardiovascular risk factors in Asian Indian adolescents, *Metabolism Clinical and Experimental*, 2006;55:1569–1573.
11. Granta AM, Taungapeaub FK, McAuleyc KA, Taylord RW, Williamse SM, Waldrond MA, et al, Body mass index status is effective in identifying metabolic syndrome components and insulin resistance in Pacific Island teenagers living in New Zealand, *Metabolism Clinical and Experimental* 2008;57:511–516
12. Ramachandran M, Snehalatha C, Vijay V, Low risk threshold for acquired diabetogenic factors in Asian Indians, *Diabetes Research and Clinical Practice* 2004;65:189–195.
13. Anga LW, Maa S, Cutter J, Chewa SK, Tan CE, Tai ES, The metabolic syndrome in Chinese, Malays and Asian Indians Factor analysis of data from the 1998 Singapore National Health Survey, *Diabetes Research and Clinical Practice* 2005;67: 53–62.
14. Misra A, Vikram NK, Insulin Resistance Syndrome (Metabolic Syndrome) and Obesity in Asian Indians: Evidence and Implications, *Nutrition* 2004;20:482– 491.
15. Vikram NK, Misra A, Pandey RM, Luthra K, Wasir JS, Dhingra V, Heterogeneous phenotypes of insulin resistance and its implications for defining metabolic syndrome in Asian Indian adolescents, *Atherosclerosis* 2006;186:193–199
16. Kuzuya M, Andob F, Iguchi A, Shimokata H, Age-specific change of prevalence of metabolic syndrome: Longitudinal observation of large Japanese cohort, *Atherosclerosis* 2007;191:305–312
17. Miller GJ, Whincup PH, Gilg JA, Papacosta O, Seymour C, Early evidence of ethnic differences in of British South Asian and white children cardiovascular risk: cross sectional comparison, *BMJ* 2002;324:635

18. Austin MA, Edwards KL, McNeely MJ, Chandler WL, Leonetti DL, Talmud PJ, Steve E. et al, Heritability of Multivariate Factors of the Metabolic Syndrome in Nondiabetic Japanese Americans, *Diabetes*, 2004;53:117-23.
19. Petersen KF, Dufour S, Feng J, Befroy D, Dziura J, Man CD, et al, Increased prevalence of insulin resistance and nonalcoholic fatty liver disease in Asian-Indian men, *PNAS*, 2006; 48:18273–77
20. Agyemang C, van Hooijdonk C, Wendel-Vos W, Ujic-Voortman JK, Lindeman E, Stronks K, Droomers M, Ethnic differences in the effect of environmental stressors on blood pressure and hypertension in the Netherlands, *BMC Public Health* 2007, 7:118
21. Chandalia M., Lin P, Seenivasan T, Livingston EH, Snell PG, Grundy SM, Abate N, Insulin Resistance and Body Fat Distribution in South Asian Men Compared to Caucasian Men, 2007;8:532-38.
22. Mosquera M, Pradilla A, Gracia B, Cruz ML, Sánchez AF, Aguilar de Plata C, Relacion entre los factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles y la sensibilidad a la insulina en adultos jóvenes de 18 a 39 años de la ciudad de Cali-Colombia Departamento de Ciencias Fisiológicas, *ALAN*, 2007;57:1253-64
23. Shulz, Bennet, Effects of traditional and western environments on prevalence of type 2 diabetes in Pima Indians in Mexico and US, *Diabetes Care*, 2006;20:1866-71.
24. Retnakaran R, Cigarette smoking and cardiovascular risk factors among aboriginal Canadian Youths, *CMAJ*, 2005;173(8):885-9.
25. Henga D, Maa S, . Lee JJM, Tai BC, Makc KH, Hughes K, et al, Modification of the NCEP ATP III definitions of the metabolic syndrome for use in Asians identifies individuals at risk of ischemic heart disease, *Atherosclerosis* 2006;186:367–373.
26. Regitz-Zagrosek V, Lehmkuhl E, Mahmoodzadeh, S, Gender Aspects of the Role of the Metabolic Syndrome as a Risk Factor for Cardiovascular Disease, *GENDER MEDICINE/VoL. 4, SUPPL. B*, 2007

27. Brandão AP, Magalhães MEC, Pozzan R, Brandão AA , Síndrome metabólico en jóvenes: diagnóstico y tratamiento, *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(2):3-13
28. Brandão AP, Magalhães MEC, Pozzan R, y Brandão AA , Síndrome metabólico en jóvenes: diagnóstico y tratamiento, *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(2):3-1
29. Calderín RO, Prieto M, Cabrera E, Síndrome de insulinoresistencia en niños y adolescentes, *Rev Cubana Endocrinol*, 2007;18 (2):117-26.
30. Pinzón JB, Serrano NC, Díaz LA, Mantilla G, Velasco HM, Martínez LX, et al , Impacto de las nuevas definiciones en la prevalencia del síndrome metabólico en una población adulta de Bucaramanga, Colombia, *Biomédica* 2007;27:172-9
31. Bioelectrical Impedance Analysis in Body Composition Measurement. NIH Technol Assess Statement 1994;12(14);1D35.
32. Baumgartner RN, Chumlea WC, Roche AF, Bioelectric impedance phase angle and body composition, *Am J Clin Nutr* 1988;48:16-23.
33. Lukaski HC, Siders WA, Validity and Accuracy of Regional Bioelectrical Impedance Devices to Determine Whole-Body Fatness, *Human Nutrition* 2003;19:851– 857.
34. Buffa R, Floris G, Marini E, Migration of the Bioelectrical Impedance Vector in Healthy Elderly Subjects, *Nutrition* 2003;19:917–921.
35. Islam S, Kabir I, Wahed MA, Goran MI, Mahalanabis D, et al, Multifrequency Bioelectrical Impedance Analysis To Assess Human Body Composition, *Nutrition Research*, 1999;19 (8):1179-1188.
36. Kyle UG, Zhang FF, Morabia A, Pichard C, Longitudinal study of body composition changes associated with weight change and physical activity, *Nutrition* 2006;22: 1103–1111
37. Thomsona R, Brinkwortha GD, Buckleyb JD, Manny Noakesa, Peter M. Good agreement between bioelectrical impedance and dual-energy X-ray absorptiometry for estimating changes in body composition during weight loss in overweight young women, *Cliftona Clinical Nutrition* 2007;26:771–777

38. BJ Thomas, LC Ward, BH Cornish, Bioimpedance Spectrometry in the Determination of Body Water Compartments Accuracy and Clinical Significance *Appl. Radiat. Isot.* 1998;49(5/6):447-455.
39. Cleary J, Daniells S, Okely AD, Batterham M, Nicholls J. Predictive Validity of Four Bioelectricallmpedance Equations in Determining Percent Fat Mass in Overweight and Obese Children, *J Am Diet Assoc.* 2008;108:136-139.
40. Bhargava SK, Sachdev HS, Fall CHD, Osmond C, Lakshmy R, et al, Relation of Serial Changes in Childhood Body-Mass Index to Impaired Glucose Tolerance in Young Adulthood, 2004;26(9).
41. Rosen, Bruce, Adipocytes as regulators of energy balance and glucose homeostasis, *Nature*, 2006;444(14):847-59.
42. Gökhan, Inflammation and metabolic disorders, *Nature*, 2006;444(14), 860-67.
43. Lee MD PHD, Okumura MD, Prevalence and determinants of insulin resistance among US adolescents, *Diabetes care*, 2006: 2427-32.
44. Hegele MD, Pollex MD, Genetic and psychological insights into metabolic syndrome, *Am J Physiol*, 2005;289:R663-69.
45. Calles-Escandon, Diabetes and endothelial Dysfunction: clinical perspective, *endocrine reviews*, 2006;22(1): 36-52.
46. Després MD, Lemieux MD, Abdominal obesity and metabolic syndrome, *Nature*, 2006;444(14): 881-87.
47. Cossrow N, Falkner B, Race/Ethnic Issues in Obesity and Obesity-Related Comorbidities, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 89(6):2590–259
48. Weiss R., Dziura JD, Burgert TS, Taksali SE, Tamborlane WV, Caprio S, Ethnic differences in beta cell adaptation to insulin resistance in obese children and adolescents, *Diabetologia* 2006; 49: 571–579
49. Yoo S, Nicklas T, Baranowski T, Zakeri IF, Yang SJ, Srinivasan SR, Comparison of dietary intakes associated with metabolic syndrome risk factors in young adults: the Bogalusa Heart Study, *Am J Clin Nutr* 2004;80:841– 8.

50. Cossrow N, Falkner A, Race/Ethnic Issues in Obesity and Obesity- Related Comorbidities, *Metab* 2004; 89: 2590–2594.
51. Thai a AC, Mohan b V, Khalid BAK, Cockram CS, Pan e CY, Zimmet P, Yeo JP, Islet autoimmunity status in Asians with young-onset diabetes (12–40 years): Association with clinical characteristics, beta cell function and cardio-metabolic risk factors, *Diab. Res.* 2008, 312-18.
52. Auchincloss AH, Diez AV, Brown DG, O'Meara ES, Roux T, Association of Insulin Resistance with Distance to Wealthy Areas The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, *American Journal of Epidemiology*, 2006;5: 1-9
53. Martins, Hone, Apolipoprotein E, Cholesterol metabolism, diabetes, and convergence of risk factors for Alzheimer's disease and cardiovascular disease, *Mol. Psyc.* 2006, 11, 721-36.
54. Weiss R, The metabolic consequences of childhood obesity, *Endocrinology & Metabolism*, 2005;19(3):405–419.
55. Kahn, Hull, Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes, *Nature*, 2006;444(14): 840-46.
56. Okosun IS, Dever A, Abdominal Obesity and Ethnic Differences in Diabetes Awareness, Treatment, and Glycemic Control, *Obesity Research* 2002; 10(12): 1241.
57. Granta AM, Taungapeaub FK, McAuleyc KA, Taylord RW, Williamse SM, et al, Body mass index status is effective in identifying metabolic syndrome components and insulin resistance in Pacific Island teenagers living in New Zealand. *Metabolism Clinical and Experimental* 2008;57:511–516.
58. Tana CE, Chewb SK, Ta ES, The metabolic syndrome: an Asian perspective, *International Congress Series* 2004;1262:546–549.
59. Valtueña S, Arijia V, Salas-Salvadó J, Estado actual de los métodos de evaluación de la composición corporal: descripción, reproducibilidad, precisión, ámbitos de aplicación, seguridad, coste y perspectivas de futuro *Med Clin*, 1996; 106: 624-635

60. Viner M, Segal TY, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P, Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity, *Arch. Dis. Child.* 2005;90;10-14
61. Choo KE, Lau KB, Davis WA, Chewb PH, Jenkins AJ, Davis TME, Cardiovascular risk factors in pre-pubertal Malays: Effects of diabetic parentage, *Diabetes Research and Clinical Practice* 2007;76:119–125
62. Prussian KH, Barksdale-Brown DJ, Dieckmann J, Racial and Ethnic Differences in the Presentation of Metabolic Syndrome *Journal for Nurse Practitioners.* 2007;3 (4):229-239.
63. Mensing, Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus, *Diabetes Care,* 2007;30(1):96-106.
64. Libman, Arlanin, Prevention and treatment of type 2 diabetes in youth, *Horm Res,* 2007, 67; 22-34.
65. Alberti, Zimmet, Type 2 Diabetes in young: The evolving epidemic, *Diabetes Care,* 2004, 27 (7): 1798-1811.
66. Aguilar-Salinas MD, Rojas MD, Design and validation of population-based definition of Metabolic Syndrome, *Diabetes Care,* 2006; 11: 2440-46
67. Guarente MD, Sirtuins as potential targets for metabolic syndrome, *Nature,* 2006;444(14):868-80.
68. Lopez-Alvarenga M.C. M en C, Reyes-Díaz Lic. En Nutr. Reproducibilidad y sensibilidad de un cuestionario de actividad física en población mexicana, *Salud Publica de México,* 2001;43 (4): 306-12.
69. Mier PHD, Medina PHD, Mexican Americans with type 2 Diabetes: perspectives on definitions, Motivators, end programs of Physical activity, *Prev. Chron. Disease,* 2007; 4(2): 1-8.
70. Libman MD, Arslanian MD, Prevention and treatment of type 2 Diabetes in youth, *Horm Res,* 2007;67: 22-34.
71. Lim MRCP, Plasma vascular endothelial growth factor, angiopoietin-1, and angiopoietin.2 in diabetes, *Diabetes Care,* 2004; 12: 2918-24.

72. Moreno VM, Gómez JB, Antoranz MJ, Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo. Rev Esp Salud Pública 2001; 75: 221-236