UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS Y BIOLOGICAS
"DR IGNACIO CHAVEZ"
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION REGIONAL EN MICHOACAN
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR N° 80

ERIKA NIETO ALCANTAR
MEDICO CIRUJANO Y PARTERO

PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

TESIS

TITULO

PUNTOS DE CORTE ENTRE LAS DIFERENTES MEDIDAS DE OBESIDAD PARA ESTIMAR RESISTENCIA A LA INSULINA

ASESOR:
D.C. ANEL GOMEZ GARCIA

CO-ASESOR:
DR CLETO ALVAREZ AGUILAR
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

MORELIA, MICHOACAN, MÈXICO, MARZO 2010

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. LUIS ESTRADA SALAZAR
COORDINADOR DELEGACIONAL DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. BENIGNO FIGUEROA NÚÑEZ
COORDINADOR DELEGACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

DRA OLIVA MEJÍA RODRIGUEZ
COORDINADORA CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
UMF No. 80

DRA. LETICIA DUARTE PEDRAZA
PROFESORA TITULAR DE LA RESIDENCIA EN MEDICINA FAMILIAR.
UMF No. 80

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

DR VICTOR MANUEL FARÍAS RODRÍGUEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLOGICAS “DR IGNACIO CHÁVEZ”
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DR RAFAEL VILLA BARAJAS
COORDINADOR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS “DR IGNACIO CHÁVEZ”
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

PROLOGO

Este trabajo se realizo en la Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica del Hospital General Regional No. 1. IMSS

ASESOR:

Anel Gómez García

Maestra en Farmacología Básica

Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica

Instituto Mexicano del Seguro Social

Investigador asociado “A”

CIBIMI-IMSS

CO-ASESOR:

Dr. Cleto Álvarez Aguilar

Médico Familiar

Maestro en Ciencias Medicas

Investigador asociado “B”

COLABORADORES:

Dr. Benigno Figueroa Núñez
Coordinador delegacional de investigación en salud

Carlos Gómez Alonso

Matemático

CIBIMI-IMSS

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Dedico primeramente mi trabajo a Dios quien ha permitido que la sabiduría dirija y guie mis pasos, quien ha iluminado mi sendero cuando mas oscuro ha estado, el que me ha dado fortaleza para continuar.

De igual forma, a mis padres, quienes han sabido formarme con buenos hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino y me han apoyado en mi profesión incondicionalmente.

A mi esposo Javier para darme valor y fuerza además de su apoyo que ha contribuido positivamente en mi. Así como a mi hija Natalia la cual es la luz que llena mi vida y me estimula para seguir adelante.

Quiero agradecer a mi asesora de tesis la Dra Anel Gómez García por su esfuerzo y dedicación que ha sido fundamental para la realización de este trabajo, por haberme orientado en todos los momentos que necesité sus consejos. Al Dr Cleto Álvarez que me asesoro y por sus valiosas aportaciones. Al Dr Benigno Figueroa Núñez así como al matemático Carlos Gómez Alonso por sus orientaciones y conocimientos lo cual contribuyo en este trabajo de tesis.

Y a las personas que con sus aportaciones contribuyeron para la realización de este trabajo.

¡Gracias!

ÍNDICE

Página

I. Resumen ……... 2
II. Abstract……..……. 3
III. Abreviaturas……. 4
IV. Glosario…….…… 5
V. Relación de Cuadros y Figuras ……..…… 7
VI. Introducción …...…….……... 8
VII. Antecedentes ……...……..……. 10
VIII. Planteamiento del Problema… ……..…….. 21
IX. Justificación……..……...…… 22
X. Objetivos e hipótesis ……...…… 23
XI. Material y Métodos ..…….…..... 24
XII. Resultados ...……..……... 33
XIII. Discusión ……..…… 45
XIV. Conclusiones……..……. 48
XV. Referencias Bibliográficas……...…….……. 49
XVI. Relación de Anexos… ……...……. 56

Total de Páginas……..……... 58

RESUMEN

Objetivo: Estimar los puntos de corte del IMC, % grasa corporal y pliegues cutáneos que predicen la presencia de resistencia a la insulina (RI) y su relación con el riesgo cardiovascular (RCV) en la población adulta de la UMF Nº 80 en Morelia, Michoacán.

Método: Estudio transversal descriptivo. A 147 pacientes con antecedentes de DM2 se les realizó historia clínica completa, IMC, impedancia bioeléctrica, plicometría y se les cuantificó glucosa, insulina, y perfil de lípidos completo. Los resultados se analizaron en el SPSS versión 15.0.

Resultados: El punto de corte de HOMA fue 3.22 (valor percentil 75). Entre los individuos con RI se encontraron valores significativamente más altos de glucosa ($p<0.0001$), insulina ($p<0.0001$) y triglicéridos ($p=0.041$). Se establecen los valores del IMC (27.05 kg/m^2, sensibilidad 89.7% y especificidad 62.0%) y la circunferencia abdominal (66.50 cm, sensibilidad 97.4% y especificidad 99.1%). El 6.8% tuvo RCV (OR=1.72; IC 95% 0.716-4.153). Al realizar la regresión lineal, la circunferencia abdominal, el pliegue tricipital y el perímetro braquial son las variables que mas predicen el RCV.

Conclusiones: Se confirma la relación entre el RCV y la glucosa, el colesterol, la circunferencia abdominal, el perímetro braquial y el pliegue tricipital. En la práctica clínica se podrá estandarizar una forma sencilla y no agresiva para identificar al paciente con RCV alto a partir del pliegue tricipital y el perímetro braquial y así prevenir las enfermedades cardiovasculares.

Palabras clave: Resistencia a la insulina, riesgo cardiovascular, curvas ROC.

ABSTRACT

Objective: To estimate the cut points of BMI, body fat percent and some cutaneous folds for predicting insulin resistance (IR) and it's relationship with cardiovascular risk (CVR) in adults of UMF Nº80 in Morelia, Michoacán.

Methods and Material: Descriptive cross-sectional study. In 147 patients was realized clinic history, BMI, bioelectric impedance, plicometry; glucose, insulin, lipids profile in serum was quantified. IR was defined as a HOMA ≥ 3.22 (percentile 75 value). The results were analyzed in SPSS version 15.0.

Results: Glucose ($p<0.0001$), insulin ($p<0.0001$), triglyceride ($p=0.041$) were higher in patients with IR in comparison with group No IR. IMC (25.05Kg/m2, sensitivity 89.7% and specificity 62%), abdominal circumference (66.50cm, sensitivity 97.4% and specificity 99.1% were established. CVR was found in 6.8% (OR=1.72; IC 95% 0.716-4.153). Abdominal circumference, tricipital skin fold and brachial skin fold were variables for predicting CVR by regression lineal (method successive step) ($p<0.05$).

Conclusions: The relationship between CVR and glucose, cholesterol, abdominal circumference, brachial perimeter and tricipital skin fold was confirmed. In clinical practice we can establish a simple non aggressive form to identify CVR in patients by tricipal skinfold and brachial skinfold for preventing cardiovascular diseases.

Key words: insulin resistance, cardiovascular risk, ROC curves.

ABREVIATURAS

ATP III ……..Adult Treatment Panel III
CT ……..…… Colesterol total
DM2 …….Diabetes Mellitus tipo 2
ECV ……...Enfermedad Cardiovascular
EGIR …….……..European Group for Study Insulin Resistance
ENEC ……..Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas
ENSA 2000 ……..…… Encuesta Nacional de Salud
ENSANUT ...……Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
FVP ……..Fracción verdaderos positivos
FFP ……...Fracción de falsos positivos
FNT ……...Factor de Necrosis Tumoral
HDL ……Lipoproteínas de Alta Densidad
HTA ..……Hipertensión arterial
HOMA Homeostasis Model Assessment
ICC ……..Índice cintura cadera
IMC ……Índice de Masa Corporal
IL …….....Interleucina
LDL ……Lipoproteínas de Baja Densidad
NOM …….....Norma Oficial Mexicana
PAS ……...Presión Arterial Sistólica
PAD ……Presión Arterial Diastolica
RCV ……...Riesgo Cardiovascular
RI …….Resistencia a la insulina
ROC ……...Received Operating Curves
TG ……...Triglicéridos
VLDL …….Lipoproteínas de muy baja densidad

GLOSARIO

Curva COR (RECEIVED OPERATING CURVE) se utiliza para evaluar la capacidad diagnostica de una prueba cuantitativa para todos los posibles puntos de corte. Cualitativamente, cuanto más próxima es una curva ROC a la esquina superior derecha, más alta es la exactitud global de la prueba. En texto se maneja indistintamente curva ROC ó COR.

Circunferencia de cintura distribución de la grasa abdominal y una mejor asociación con procesos de salud-enfermedad, se correlaciona estrechamente con el índice de masa corporal y la masa grasa intraabdominal así como también con la grasa corporal total.

Índice de masa corporal se calcula al dividir el peso en kilogramos sobre el cuadrado de la talla en metros (kg/m2).

Homa *Homeostasis Model Assessment*, que permite realizar estimaciones de resistencia insulínica y función de las células beta mediante las concentraciones de la glucosa y la insulina plasmáticas en ayunas según la fórmula descrita por Matthews se calcula HOMA-IR= (insulina x glucosa)/ 22,5.

Obesidad es una enfermedad crónica que se caracteriza por el almacenamiento en exceso de tejido adiposo en el organismo, se acompaña de alteraciones metabólicas, se asocia en la mayoría de los casos a patología endocrina y cardiovascular.

Pliegues cutáneos reflejan el aumento o la disminución de las reservas tisulares de energía y de proteínas con más precisión que el peso corporal. Se miden habitualmente los pliegues en bíceps, braquial, tríceps, subescapular y suprailíaco.

Punto de corte es un continuum para identificar riesgo, involucra un equilibrio entre la sensibilidad y la especificidad.

Resistencia a la insulina es la expresión de una deficiencia orgánica por lo cual las células de un individuo no responden de forma normal a la acción de esa hormona (insulina), la cual es producida por el páncreas, siendo indispensable para que la glucosa penetre a las células de los tejidos.

Riesgo cardiovascular que se define como la probabilidad de presentar un evento en un periodo determinado de 5 a 10 años.

Tablas de framinghan tablas de riesgo cardiovascular extraídas del estudio de Framingham. Entre los factores de riesgo cardiovascular (RCV) se encuentran la edad, sexo, diabetes, hipertensión, tabaquismo y dislipidemia elevación de los niveles de colesterol total, triglicéridos, colesterol de baja densidad (c-LDL), disminución del colesterol de alta densidad c-HDL se suman los puntos se obtiene un porciento de riesgo cardiovascular de 5 a 10 años.

Sensibilidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como positivo respecto a la condición que estudia la prueba, razón por la que también es denominada fracción de verdaderos positivos (FVP).

Especificidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como negativo. Es igual al resultado de restar a uno la fracción de falsos Positivos (FFP).

RELACION DE CUADROS Y GRAFICOS

Páginas

Cuadro I. Parámetros clínicos y bioquímicos de los sujetos con obesidad……... 34

Cuadro II. Parámetros de antropometría y plicometría en los sujetos con obesidad… 35

Cuadro III. Puntos de corte de los parámetros de antropometría que predicen RI….. 36

Cuadro IV. Puntos de corte de los parámetros de plicometría que predicen RI……... 37

Cuadro V. Puntos de corte de los parámetros bioquímicos que predicen RI……. 38

Cuadro VI. Correlación de los parámetros antropométricos y el riesgo cardiovascular en los pacientes con obesidad……... 42

Cuadro VII. Correlación de los parámetros de plicometría y el riesgo cardiovascular en los pacientes con obesidad…… 43

Cuadro VIII. Correlación de los parámetros bioquímicos y el riesgo cardiovascular en los pacientes con obesidad…… 44

Figura 1. Curva COR de los puntos de corte correspondientes a los parámetros de antropometría que predicen la RI…….. 39

Figura 2. Curva COR de los puntos de corte correspondientes a los parámetros de la plicometría…… 40

Figura 3. Curva COR de los puntos de corte correspondientes a los parámetros bioquímicos en los pacientes con obesidad……... 41

INTRODUCCION:

La obesidad especialmente de distribución central supone un incremento importante de morbilidad por su asociación con enfermedades que afectan a la mayoría de los sistemas del organismo y desarrollan diversas patologías crónico-degenerativas como hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes, enfermedad coronaria e infarto cerebral entre otras. La relación de la unión entre obesidad y otros factores de riesgo cardiovascular es la resistencia a la insulina (RI).

El sobrepeso y la obesidad son problemas que han ido en incremento y afectan casi al 70% de la población mexicana de entre 20 y 60 años de edad en ambos sexos.

La Organización Mundial de la Salud anunció que existen en el mundo más de un billón de adultos con sobrepeso de los cuales aproximadamente 300 millones padecen obesidad.

Es claro que la transformación del perfil epidemiológico de México lo que respecta a la obesidad en los últimos 70 años se asocia fundamentalmente al desarrollo socioeconómico del país.

Por lo tanto las modificaciones de la dieta y del estilo de vida podrían actuar sobre las causas fundamentales de la insulinosensibilidad y disminución de múltiples factores de riesgo cardiovascular.

Existen estudios donde se utilizan la CURVA ROC (RECEIVED OPERATING CURVE) para evaluar la capacidad diagnostica de una prueba cuantitativa para todos los posibles puntos de corte; con respecto a la RI y obesidad hay discordancia de los estudios con respecto al punto de corte.

ANTECEDENTES

La obesidad se considera un problema de salud pública y es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad cardiovascular.[1] La obesidad incluyendo el sobrepeso es una enfermedad crónica que se caracteriza por el almacenamiento en excesivo de tejido adiposo en el organismo, se acompaña de alteraciones metabólicas, se asocia en la mayoría de los casos a patología endocrina y cardiovascular principalmente.[2] La American Heart Association clasifica a la obesidad como un factor de riesgo mayor para la enfermedad cardiovascular.[2]

Epidemiología:

En 1993, la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónico degenerativas (ENEC) [3] mostró que la prevalencia de obesidad en adultos fue de 21.5%, la Encuesta Nacional de Salud (ENSA 2000) [4] se observó un 24% y la ENSANUT 2006 [5] se reporta que alrededor del 30% de la población mayor de 20 años (mujeres, 34.5% y hombres, 24.2%) tienen obesidad.

La obesidad es el resultado del desequilibrio entre el consumo y el aporte de energía.[6] Entre los factores que originan la obesidad, se encuentran el incremento en la ingesta de carbohidratos y grasas y el sedentarismo.[7] Existen variables que se utilizan para estimar la obesidad: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), índice de cintura cadera (ICC), circunferencia abdominal, % de grasa corporal, pliegues cutáneos subescapular, tricipital, bicipital, suprailiaco.[8]

El sobrepeso se refiere a un exceso de peso corporal comparado con la talla, mientras que la obesidad se refiere a un exceso de grasa corporal. En poblaciones con un alto grado de adiposidad el exceso de grasa corporal está altamente correlacionado con el peso corporal. Por esta razón el IMC es una medición valida y conveniente de adiposidad. El IMC se calcula dividir el peso en kilogramos sobre el cuadrado de la talla en metros (kg/m2). Un IMC mayor de 25kg/m2 se define como sobrepeso y un índice de masa corporal mayor de a 30 kg/m2 como obesidad.[9]

El peso varía de acuerdo a la edad y el género del individuo. Las relaciones Peso/Talla se han utilizado como indicadores antropométricos únicos del estado nutricional del adulto. Los criterios de la OMS sugieren que la cintura/cadera (CC) igual o mayor de 102 cm en hombres y 88 cm en mujeres se asocian con un alto riesgo de enfermedad cardiovascular.[10]

Se evidencia que la medida de la circunferencia de la cintura por si solo da una correlación más practica en la distribución de la grasa abdominal y una mejor asociación con procesos de salud-enfermedad.[11] La circunferencia de la cintura es una medida conveniente, simple que se correlaciona estrechamente con el índice de masa corporal y la masa grasa intraabdominal así como también con la grasa corporal total.

De acuerdo a los datos de cintura de la Encuesta 2000 valorados con los criterios de la OMS, existen actualmente en México 22% de hombres y 60% de mujeres con riesgo metabólico muy aumentado.[9] La medida del índice cintura-cadera al ser expresión de la cantidad de grasa intraabdominal ha adquirido un valor predictivo importante de riesgo de

alteraciones y consecuencias metabólicas de la obesidad, por lo cual su uso como diagnostico de obesidad casi iguala en importancia al IMC.

Los cambios el perímetro de la parte media del brazo (Perímetro braquial) reflejan el aumento o la disminución de las reservas tisulares de energía y de proteínas con mas precisión que el peso corporal.[10]

Se miden habitualmente los pliegues en bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco y con ellos se valora la grasa situada en tejido celular subcutáneo. Help Age y la Escuela de Londres ellos encontraron que los valores de esta medida son diferentes de acuerdo con la ubicación geográfica del individuo.[12]

Las enfermedades crónicas no transmisibles de mayor prevalencia en México se vinculan de forma significativa con el estado nutricio. Por ello los indicadores antropométricos de adiposidad constituyen una herramienta de gran utilidad.

Fisiopatología:

La obesidad especialmente de distribución central supone un incremento importante de morbilidad por su asociación con enfermedades que afectan a la mayoría de los sistemas del organismo y desarrollan diversas patologías crónico-degenerativas como hipertensión arterial (HTA), dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), enfermedad coronaria e infarto cerebral, entre otras.[1]

El tejido adiposo es muy activo, produce distintos tipos de citocinas o péptidos de regulación. Los más importantes son: leptina, adiponectina, resistina, interleucina IL8, IL6 y factor de necrosis tumoral alfa (TNF) entre otros.[13]

La función fundamental del tejido adiposo es almacenar acidos grasos. Estos liberan al torrente sanguíneo para que otros tejidos los utilicen en la generación de energía durante los periodos de estrés o ayuno. Dicha conversión se conoce como lipolisis. Un aumento discreto en la concentración de insulina inhibe la liberación de ácidos grasos a la circulación. La grasa intraabdominal se caracteriza por una menor capacidad para inhibir la lipolisis. Por lo tanto la concentración de ácidos grasos es mayor en la obesidad abdominal. El tejido adiposo magnifica las consecuencias de las concentraciones altas de ácidos grasos, porque expone al hígado a una concentración mayor que la del resto de los tejidos. Las concentraciones altas de ácidos grasos aumentan la síntesis de lípidos, lipoproteínas y glucosa en el hígado.[4]

En personas con obesidad el aumento de la concentración plasmática de los ácidos grasos libres hace que aumente la producción hepática de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Se produce intercambio de los triglicéridos fijados a VLDL con el colesterol fijado a HDL (lipoproteínas de alta densidad) y LDL (lipoproteínas de baja densidad). Como consecuencia disminuyen los niveles plasmáticos de la combinación HDL-colesterol y aumentan los niveles de VLDL combinados con el colesterol y de LDL repletos de colesterol.[13]

El ATP III considera que la epidemia de obesidad en la principal responsable del aumento en la prevalencia del síndrome metabólico.[11]

Resistencia a la Insulina:

La relación de la unión entre obesidad y otros factores de riesgo cardiovascular es la resistencia a la insulina (RI). La mayoría de las personas con obesidad presentan RI con aumento compensador de la secreción de insulina por una disminución en la sensibilidad y captación hepática de dicha hormona.[14]

La RI es la expresión de una deficiencia orgánica por lo cual las células de un individuo no responden de forma normal a la acción de esa hormona (insulina), la cual es producida por el páncreas, siendo indispensable para que la glucosa penetre a las células de los tejidos.
Para contrarrestar esa deficiencia, la célula beta pancreática incrementa la producción de insulina, produciéndose un hiperinsulinismo que a la larga no es capaz de compensar dicha deficiencia. Los niveles elevados de insulina plasmática son los que correlacionan con las alteraciones en los niveles vascular y orgánico del organismo.

La principal causa de aparición de RI puede buscarse en la presencia de determinados factores genéticos pero, además la obesidad, el estilo de vida de la sociedad, el incremento del stress con factores de primera magnitud que favorecen la aparición de RI. La RI se eleva en la medida que aumenta el contenido de grasa corporal y se puede cuantificar mediante diferentes métodos, entre los cuales el llamado índice de HOMA es el mas utilizado, siendo la técnica la de clamp glucemico-insulinemico el estándar de oro para la estimación de la RI.[7]

Enfermedad Cardiovascular:

La epidemiología cardiovascular se caracteriza por tener una etiología multifactorial; los factores de riesgo cardiovasculares probablemente se potencian entre si y además se presentan frecuentemente asociados. La identificación de los principales factores de riesgo cardiovascular modificables de las enfermedades cardiovasculares permite su prevención.[15]
En cuanto a la relación con la insulina, se puede observar que esta hormona tiene un efecto directo sobre la pared arterial, donde estimula la proliferación del músculo liso y un efecto indirecto a nivel renal donde aumenta la reabsorción tubular de sodio; estimula además el sistema nervioso simpático con un aumento de las catecolaminas, llevando al incremento de la resistencia vascular periférica. Cada componente para enfermedad cardiovascular posee la influencia genética y ambiental.
Se considera que la resistencia a la insulina y la obesidad son necesarias para el desarrollo de enfermedad cardiovascular[15].

De acuerdo a la ENSA 2000 la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en individuos mayores de 20 años de edad es para Hipertensión arterial 30.05%, Diabetes 10.90%, Obesidad 46.30%, Tabaquismo 25%, Hipercolesterolemia 9.0%, Sedentarismo 55.0% (Falta de actividad física de manera habitual), Alcoholismo 66.0% (más de 30ml al día), Consumo excesivo de sal 75.0% (Más de 6 gramos al día)[15].

Hipertensión arterial:

La elevación de las cifras de Presión Arterial (PA) por encima de los valores normales es uno de los problemas de salud más frecuentemente observados en la población mexicana y con el cual se enfrenta diariamente el personal de salud. La hipertensión arterial incrementa el trabajo a que es sometido el corazón, aumenta el riesgo de accidente vascular

cerebral, ataque cardíaco, enfermedad renal, etc. Cuando la hipertensión se acompaña de obesidad, tabaquismo, dislipidemias o diabetes, el riesgo aumenta notoriamente.

Existe obesidad en el 46.3% de la población mexicana mayor de 20 años de edad, factor de riesgo que se asocia frecuentemente con la hipertensión arterial[15]

Las personas con presión arterial sistólica mayor de 150mmHg tienen riesgo 3 veces mayor que aquellas con menos de 110mmHg. Quienes tienen presión arterial diastólica de 100mmHg también tiene riesgo para ECV 3 veces mayor riesgo en comparación con las que tienen 70mmHg. [17]

Diabetes Mellitus:

Las personas con Diabetes Mellitus (DM) tienen de dos a cuatro veces mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y cerebrovascular comparadas con individuos sin DM, aún cuando el riesgo se ajusta para los diversos factores de riesgo cardiovascular.

La aterosclerosis que se desarrolla en las personas con DM es más acelerada y extensa, por lo que es preciso que dentro de la estrategia terapéutica se incluya la disminución y control de los factores de riesgo vascular, incluyendo el tabaquismo 8salubr) El paciente diabético se considera de alto riesgo para enfermedad coronaria.[17]

Obesidad:

Diversas investigaciones consideran que la obesidad es un modulador importante en enfermedad cardiovascular. Se ha establecido que la obesidad no es homogénea y que la distribución de la grasa juega un papel importante en la asociación entre el aumento del tejido adiposo y las alteraciones metabólicas. A este respecto, se sugiere que la obesidad

central es responsable de desórdenes hemodinámicos y metabólicos, algunos de los cuales están mediados por la insulina.[3]

Tabaquismo:

No existen datos precisos sobre la prevalencia de tabaquismo activo en la población con enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial o DM en nuestro país, pero es un factor de riesgo de alta prevalencia en México.[15]El tabaquismo para fumadores de más de 10 cigarrillos diarios, el riesgo para enfermedad cardiovascular, es al menos el doble, en comparación con los no fumadores. No hay un nivel mínimo seguro de cigarrillos/día, e inclusive los fumadores pasivos tienen riesgo.

Hipercolesterolemia:

Las dislipidemias son otro de los principales factores modificables de riesgo cardiovascular. Se ha confirmado el papel predictor y la existencia de una relación causal entre hipercolesterolemia y cardiopatía coronaria.[3]

Se conoce que en hombres de edad mediana con colesterol total mayor de 265 mg/dl, la mortalidad por enfermedad coronaria es 4 veces mayor, en comparación con hombres del mismo grupo de edad con colesterol total menor a 165mg/dl. El seguimiento a 30 años comprobó que la mortalidad cardiovascular en hombres, relacionada a hipercolesterolemia, fue más significativa en el grupo de 31 a 39 años en menor proporción a los grupos de 40 a 55 años pero no en los 56 a 65 años o en mujeres de cualquier edad. [17]

El colesterol HDL disminuido, se considera factor de riesgo mayor independiente, edad avanzada produce un incremento exponencial de más de 100 veces en hombres de 80 años al compararlos con hombre de 40 años. [17]

Sedentarismo:

El sedentarismo es un factor de riesgo para la enfermedad cardiovascular. La actividad aeróbica regular, juega un rol significativo en la prevención. Niveles moderados de actividad, son beneficiosos a largo plazo si se realizan regularmente.

Alcoholismo:

Por su parte, el alcohol tiene un efecto dual. En dosis bajas, es protector porque disminuye los niveles de fibrinógeno y la agregación plaquetaria, al tiempo que eleva concentraciones de Lipoproteínas de Alta Densidad (HDL). Sin embargo, en exceso, produce hipertensión y un estado hipercoagulable, induce arritmias cardíacas y reduce el flujo sanguíneo cerebral. Por tal motivo, sólo es posible recomendar su utilización en bajas cantidades, teniendo en cuenta el riesgo de abuso en cada paciente en particular.

La obesidad se asocia a numerosos factores de riesgo cardiovascular [1] que se define como la probabilidad de presentar un evento en un periodo determinado de 5 a 10 años, se considera el mejor método de abordaje de la enfermedad arteriosclerótica [16], se realiza a través de las tablas de riesgo cardiovascular extraídas del estudio de Framingham. Entre los factores de riesgo cardiovascular (RCV) se encuentran la edad, sexo, diabetes, hipertensión,

tabaquismo y dislipidemia [elevación de los niveles de colesterol total, triglicéridos, colesterol de baja densidad (c-LDL), disminución del colesterol de alta densidad (c-HDL)].[16, 6.] Recientemente se han descrito factores condicionantes para RCV como hiperhomocisteinemia,[18] factores protromboticos,[19] marcadores de inflamación,[20] índices de función fibrinolítica, [21] resistencia a la insulina,[22] estado estrogénico,[23] polimorfismos genéticos,[24] deficiencia de vitaminas oxidantes [25] y algunas infecciones.[26]

Estos factores de riesgo son aditivos en su poder predictivo para enfermedad coronaria. De manera tal que el riesgo total para una persona, puede obtenerse sumando el riesgo que otorga cada uno de dichos factores.

Por otra parte, CURVAS ROC (RECEIVED OPERATING CURVE) se utiliza para evaluar la capacidad diagnostica de una prueba cuantitativa para todos los posibles puntos de corte.[27] La selección de un punto de corte en un continuum para identificar riesgo, involucra un equilibrio entre la sensibilidad y la especificidad.[9]

La sensibilidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como positivo respecto a la condición que estudia la prueba, razón por la que también es denominada fracción de verdaderos positivos (FVP). La especificidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como negativo. Es igual al resultado de restar a uno la fracción de falsos Positivos (FFP).

La sensibilidad de una prueba diagnóstica es la probabilidad de obtener un resultado positivo cuando el individuo tiene la enfermedad. Mide su capacidad para detectar la enfermedad cuando está presente. La especificidad de una prueba indica la probabilidad de

obtener un resultado negativo cuando el individuo no tiene la enfermedad. Mide su capacidad para descartar la enfermedad cuando ésta no está presente. Cualitativamente, cuanto más próxima es una curva ROC a la esquina superior derecha, más alta es la exactitud global de la prueba.

El área bajo la curva ROC es una medida global de la exactitud de una prueba diagnóstica. Se define como la probabilidad de clasificar correctamente un par de individuos sano y enfermo, seleccionados al azar de la población, mediante los resultados obtenidos al aplicarles la prueba diagnóstica.

Existe discordancia de los estudios con respecto a los puntos de corte para la RI y algunos parámetros que estiman obesidad. Bonora y cols [28] en un estudio realizado en sujetos con diferentes grados de tolerancia a la glucosa y sensibilidad a la insulina, el valor de corte hallado a partir de la curva ROC, para el índice HOMA reporta un valor de 3,1. En el San Antonio Heart Study [29] realizado en una población mexicana-americana se encontró que el valor medio de HOMA en individuos con tolerancia a la glucosa alterada era de 5,2. Conigilio y cols.[30] sugirieron que valor de corte para el índice HOMA en una población adulta del sur de Argentina era de 3,1. Taniguchi y cols,[31] reporta que en japoneses con diabetes tipo 2 no obesos el punto de corte del valor de índice de HOMA fue de 2,5. Ferrara y cols. [32] estudiaron un grupo de adultos mayores con tolerancia a la glucosa alterada y reportaron un valor medio de HOMA de 2,2.

Dos estudios realizados en población colombiana sugieren que el punto de corte para perímetro abdominal que mejor se relaciona con la presencia de perfil aterogénico, enfermedad aterosclérotica coronaria fue de 88 y 90 cm, respectivamente.[33,34]

Un estudio realizado en población sana de Suecia se estableció el punto de corte de resistencia a la insulina por HOMA mayor de 3,99.[35]

El European Group for Study Insulin Resistance (EGIR),[36] incluyó el punto de corte de 94cm en hombres y 88cm en mujeres con respecto al perímetro abdominal. En el Adult Treatment Panel III (ATPIII), [37] se definió como punto de corte para el perímetro abdominal de 102 cm para hombres y 88 para mujeres.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La obesidad es un gran problema de salud pública debido a que se asocian diversas complicaciones cardiovasculares y los pacientes cursan con una mayor morbimortalidad[1]. La NOM reporta una prevalencia de obesidad del 24.4%.[2]

La obesidad tiene relación directa con la resistencia a la insulina y otras alteraciones metabólicas que en su conjunto determinan síndrome metabólico o síndrome cardiovascular por su estrecha relación al desarrollo de complicaciones cardiovasculares ya que son problemas muy frecuentes en consulta de atención primaria. Dichas alteraciones son atribuidas a los cambios en los estilos de vida de la población, menor actividad física y modificaciones en la dieta (rica en grasas).

Debido a la diversidad de los puntos de corte y la diferencia tanto genética como en los estilos de vida entre las poblaciones a nivel mundial, resulta importante la asignación de puntos de corte en nuestra población, por ser medidas de gran importancia en la definición de RI que permiten una adecuada y oportuna detección de pacientes con mayor riesgo cardiovascular en nuestra población derechohabiente.

Sin embargo, son múltiples las variables que se utilizan para determinar obesidad, el hecho de existir controversias en cuales de estas variables tiene una mayor predicción para estimar resistencia a la insulina, nos proponemos investigar estas variables, haciéndonos la siguiente pregunta:

¿Los valores de puntos de corte del IMC, % de grasa corporal y pliegues cutáneos en la población con obesidad de la UMF 80 son diferentes a los reportados a nivel nacional?

JUSTIFICACION

Las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de mortalidad en todo el mundo[38], una prevención efectiva en el primer nivel de atención. Requiere de la evaluación de dicho riesgo para categorizar los pacientes y poder seleccionar las intervenciones apropiadas y valorar los procedimientos que permitan alcanzar la detección oportuna y retardar la aparición de enfermedades crónicas degenerativas.

Se requiere desarrollar una forma simple, económica y no agresiva para el paciente con riesgo elevado para enfermedad cardiovascular con base en la predicción de resistencia a la insulina, a partir de los parámetros de obesidad que permita identificar a estos individuos y así prevenir el desarrollo de diabetes, hipertensión arterial, dislipidemia y enfermedades cardiovasculares.

Con la elección de un punto de corte para la estimación de resistencia a la insulina a partir de algunos parámetros para detectar obesidad (IMC, ICC, pliegues cutáneos y % masa corporal) en la población mayor de 20 años de la UMF Nº 80 nos permitirá determinar de manera simple en la consulta externa de medicina familiar, la resistencia a la insulina y su asociación con obesidad para la predicción de riesgo cardiovascular.

OBJETIVO GENERAL

- Estimar los puntos de corte del IMC, ICC, % grasa corporal y pliegues cutáneos que predicen la presencia de RI en la población con obesidad de la UMF Nº 80.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar individuos con riesgo elevado para desarrollar resistencia a la insulina.

- Cuantificar riesgo cardiovascular en la población con y sin resistencia a la insulina por Score de Framingham.

HIPOTESIS

¿Los valores de puntos de corte del IMC, % de grasa corporal y pliegues cutáneos en la población con obesidad de la UMF 80 son diferentes a los reportados a nivel nacional?

MATERIAL Y METODOS

Tipo de estudio: trasversal descriptivo-prospectivo.

Población: Adultos de la UMF Nº 80

Tamaño de Muestra: se estimó el tamaño de muestra con la ecuación de una proporción. (29)

$$n = \frac{p\,(100-p)}{e^{2}}$$

Donde:

p = proporción de pacientes con obesidad con RI = 10%

e = error estándar = 3%

$$n = \frac{10(100-10)}{(3)^{2}}$$

$$n = \frac{10(90)}{9}$$

$$n = \frac{900}{9}$$

n= 100 pacientes.

CRITERIOS DE INCLUSION:

- Paciente con IMC mayor de 25

- Antecedentes heredofamiliares de DM2, HTA, enfermedad cardiovascular.

CRITERIOS DE NO INCLUSION:

-Pacientes con alguna patología crónica degenerativa que modifique la RI como DM2, HTA, enfermedad cardiovascular, dislipidemia.

VARIABLE DEPENDIENTE: Resistencia a la insulina

VARIABLE INDEPENDIENTE: Edad, peso, altura, IMC, ICC, perímetros cutáneos (braquial, bicipital, tricipital, subescapular, supraespinoso), % Grasa corporal.

VARIABLES BIOQUIMICAS:

Glucosa, triglicéridos, c-HDL, c-LDL, colesterol total, presión sistólica, presión diastólica, insulina.

METODOLOGIA

Los pacientes que reunieron los criterios de inclusión ya establecidos se les dio cita en la Unidad de Investigación del Hospital General Regional No. 1 del IMSS Morelia, Michoacán, para los siguientes puntos:

- Se realizó un interrogatorio dirigido investigando antecedentes de diabetes, hipertensión, enfermedad cardiovascular, dislipidemia, tabaquismo y firmaron la carta de consentimiento informado (anexo 1).

- Se les midió la presión arterial con baumanómetro de mercurio previamente calibrado, sentado en reposo por lo menos cinco minutos, sin haber ingerido bebidas cafeínadas, no haber fumado en los treinta minutos previos al estudio. De acuerdo a la Guía y recomendaciones de hipertensión arterial para su detección y tratamiento.[39]

- Se le realizó la medición del peso corporal (kg) en báscula con estadímetro con bata clínica y sin zapatos, la medición de la talla (m) en posición erecta, con talones juntos y los pies separados en un ángulo de 60º, con la cabeza en un plano horizontal de Francfort (línea imaginaria que une el borde superior del conducto auditivo con la órbita), brazos libres a los costados y las palmas hacia las caderas. Se calculó el índice de masa corporal (IMC), con la ecuación de Quetelet (peso/talla^2). De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana de obesidad.[2]

- Se midió el perímetro abdominal con cinta métrica que se tomó del centro del ombligo, de igual forma con cadera que se midió a la altura de la cresta iliaca y se calculó el índice cintura cadera (ICC), en hombres mayor de 90 y en mujeres mayores de 80, se midió cintura y cadera con cinta métrica y se obtuvo el ICC. Datos de ENSA 2000.[9]

- Se realizó la medición de pliegues cutáneos, bicipital, tricipital, subescapular, supraespinoso con el plicómetro (modelo Lange Skinfold Caliper, Santa Cruz California) , la medida se tomó sobre la piel seca, con los músculos relajados, el plicómetro debe colocarse perpendicularmente al pliegue con la escala de medición hacia arriba, se apoya un centímetro al interior de pellizco, punto tricipital; tomando a mitad de distancia entre el acromion y el olécranon; punto bicipital: a mitad de distancia entre olécranon y el acromion con el codo flexionado a 90 grados, el calibre se orienta en el sentido del eje mayor del cuerpo; punto subescapular: a nivel del Angulo mas bajo de la escápula con el calibre a 45 grados; punto suprailiaco: se determina horizontalmente justo por encima de la cresta iliaca, a nivel de la línea medio axilar.

- Se colecto a cada paciente 7 mL de sangre venosa en tubo de vacutainer rojo para cuantificación sérica de glucosa, colesterol total, colesterol de alta densidad (c-HDL), triglicéridos por métodos enzimáticos colorímetros. Se cuantifico insulina sérica por ELISA.

- Se calculo el colesterol de baja densidad (c-LDL) por la ecuación de Friedewald C-LDL=CT-(C-HDL+TG/5).

- Se considero dislipidemia cuando se reportaron: colesterol >200mg/dl, triglicéridos >150mg/dl, c-LDL >130mg/dl y cHDL <40mg/dl en mujer y en hombre <35mg/dl. Los criterios más utilizados y más prácticos para la clínica son los propuestos por el NCEP ATP-III.[11]

- Se calculo el índice de HOMA según la formula descrita por Matthews et al [7]. HOMA-IR= (insulina x glucosa)/ 22,5

El riesgo cardiovascular se estimo con Tablas de Framinghan para riesgo cardiovascular de 5 a 10 años.[17] Esta se compone de una Tabla A y Tabla B (anexo 2 Y 3) con valores en puntos de la edad, género, c-HDL, colesterol total, presión arterial sistólica, tabaquismo, diabetes, se suman los puntos a cada valor se obtiene una puntuación total. Se obtuvo el porciento de riesgo a 5 y 10 años en cada individuo al total de la puntuación. Se considero alto riesgo cardiovascular >21 puntos, riesgo moderado entre 10-21 puntos y riesgo bajo o sin riesgo < 10 puntos para riesgo cardiovascular en los siguientes 10 años.

ANALISIS ESTADISTICO:

Se realizo análisis exploratorio de los datos para observar su distribución mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de la significación de Lilliefors a fin de detectar una distribución Gaussiana. Los datos se procesaron en el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS Ver. 15.0). La estadística descriptiva utilizada fue para las variables continuas en términos de media ± DE con su respectivo intervalo de confianza al 95% (IC95%), así como el coeficiente de Pearson para buscar asociación con el riesgo cardiovascular (RCV). Los puntos de corte mediante curvas ROC (Received Operating Curves) permitieron predecir el valor del IMC, % Grasa corporal y pliegues cutáneos a partir del cual aumenta el riesgo de presentar RI. Para explicar el RCV, se utilizaron como variables predictoras las medidas de obesidad haciendo uso del modelo de regresión lineal por el método de pasos sucesivos. Se utilizo el estadístico de contraste t- Student de muestras independientes para comparar los grupos con y sin riesgo. Para las variables discretas frecuencias y porcentajes. Las cifras estadísticamente significativas son aquellas para las cuales asociaron a un P valor<0.05.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	ESCALA DE MEDICION
Edad	edad del paciente medida en años	continua, en meses
Peso	peso del paciente en Kg.	continua, kilogramos
Talla	estatura del paciente en metros	continua, en metros y centímetros
Presión arterial	medición en baumanómetro de mercurio	continua, milímetros de mercurio
IMC	calculada por la ecuación de Quetelet, de acuerdo a la NOM de obesidad	continua (peso/talla2)
Perímetro abdominal	Medición del perímetro de la cintura a la altura del centro del ombligo.	continua, en centímetros
ICC	División de la cintura entre la cadera.	continua,
Pliegues cutáneos	mediciones de pliegues cutáneos con plicómetro	continua, milímetros, pliegues:

		bicipital, tricipital, subescapular, supraespinoso
Glucosa	Concentración de glucosa en sangre,	continua, miligramos por 100 Ml
Colesterol total	Concentración de lípidos en sangre por método enzimático colorímetro, LDL (se medirá por la ecuación de Friedewald.	Continúa miligramos por 100 mL.
Colesterol de alta densidad (c-HDL).	Colesterol asociado a las lipoproteínas, concentración de lípidos en sangre por método enzimático colorímetro	Continua, miligramos por 100 ml.
Colesterol de baja densidad (c-LDL).	Colesterol asociado a las lipoproteínas, concentración de lípidos en sangre por método enzimático colorímetro. LDL (se medirá por la ecuación de Friedewal.	Continua, miligramos por 100 mL.
Triglicéridos	Concentración de triglicéridos cuantificados en suero	Continua, miligramos por 100 mL.

Insulina	Concentración de insulina, medida por ELISA.	cuantitativa, continua, unidades internacionales
Riesgo cardiovascular	probabilidad de presentar un evento en un periodo determinado de 5 a 10años	cuantitativa Tablas de Framinghan: puntuación se suman los puntos se obtiene un porciento de riesgo cardiovascular de 5 a 10 años.

CONSIDERACIONES ETICAS:

El protocolo cumplió con los Lineamientos Internaciones en materia de Investigación estipulados en la Declaración de Helsinki y en la Norma Oficial Mexicana en Materia de Investigación Clínica. Se solicitó consentimiento informado por escrito a los pacientes.

RESULTADOS

La población adulta es de 72, 508 atendidos en la UMF Nº 80 del IMSS en Morelia, Michoacán, México en los cuales la prevalencia de obesidad es del 37% con o sin patologías relacionadas como hipertensión arterial (HTA) y/o DM2.

Se estudiaron 147 pacientes con obesidad que se captaron de la UMF Nº 80. Se dividieron en 2 grupos según la presencia de resistencia a la insulina. Se definió RI si HOMA es ≥ 3.22, (cifra estimada en el percentil 75).

Los parámetros clínicos y bioquímicos de los sujetos en estudio se muestran en la cuadro I. En el grupo con RI se encontraron parámetros más altos en la PAS, PAD, Glucosa, Insulina y c-HDL que los referentes al grupo sin RI

Cuadro I. Parámetros clínicos y bioquímicos de los sujetos con obesidad.

Variable	**Grupo Con RI** **N=39**	**Grupo Sin RI** **n= 108**	**P***
Género (M/H)	27 / 12	75 / 33	
Edad (años)	44.79 ± 9.48	43.02 ± 9.27	0.319
PAS (mm/Hg)	126.66 ± 17.68	119.48 ± 14.88	0.015
PAD (mm/Hg)	82.66 ± 10.80	78.86 ± 9.61	0.042
Glucosa (mg/dL)	114.0 ± 18.79	100.45 ± 10.88	0.0001
Insulina (µUI/mL)	17.30 ± 6.78	7.22 ± 2.94	0.0001
CT (mg/dL)	194.05 ± 42.36	198.12 ± 35.74	0.563
c-HDL (mg/dL)	36.20 ± 7.21	41.28 ± 11.37	0.010
TG (mg/dL)	206.66 ± 124.75	174.27 ± 107.56	0.125
c-LDL (mg/dL)	115.71 ± 38.23	120.95 ± 31.99	0.408

RI: Resistencia a la Insulina; M/H: Mujer/Hombre; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; CT: Colesterol total; c-HDL: Lipoproteínas de alta densidad; TG: Triglicéridos; c-LDL: Lipoproteínas de baja densidad.

Los datos se muestran en promedio ± desviación estándar. Prueba t de Student para muestras independientes.

*$P < 0.05$.

En ambos grupos se encontraron por arriba de los valores normales los triglicéridos y el c-LDL; (TG < 150 mg/dL y c-LDL < 100 mg/dL) [11].

En la cuadro II, se muestran los parámetros de antropometría y plicometría en los sujetos con obesidad.

Cuadro II. Parámetros de antropometría y plicometría en los sujetos con obesidad.

Variables	**Grupo con RI** n= 39	**Grupo sin RI** n= 108	**P***
Peso (kg)	84.59 ± 14.27	72.89 ± 11.23	0.0001
ICC	0.93 ± 0.07	0.91 ± 0.09	0.399
IMC (kg/m^2)	33.25 ± 5.39	28.36 ± 4.46	0.0001
Perímetro de Cintura (cm)	102.62 ± 19.39	94.94 ± 11.89	0.005
Grasa corporal (%)	39.49 ± 7.41	33.67 ± 8.27	0.0001
Perímetro braquial (cm)	35.23 ± 3.92	32.00 ± 3.33	0.0001
Pliegue bicipital (mm)	24.74 ± 14.00	14.77 ± 4.45	0.0001
Pliegue tricipital (mm)	31.25 ± 13.51	22.99 ± 10.07	0.0001
Pliegue subescapular (mm)	34.56 ± 14.02	25.42 ± 9.40	0.0001
Pliegue suprailiaco (mm)	42.58 ± 14.29	31.86 ± 11.53	0.0001

RI: Resistencia a la insulina; ICC: Índice cintura cadera.

Los datos se muestran en promedio ± desviación estándar. Prueba t de Student para muestras independientes.

*$P < 0.05$.

El ICC no resultó significativamente diferente entre el grupo con RI y sin RI.

Para estimar los puntos de corte de los parámetros de antropometría y plicometría (Cuadro III Y IV respectivamente) que predicen la RI, se realizaron las curvas ROC, tomando el punto de corte donde la sensibilidad y 1-especificidad fueran mayores del 90% y se comparan con el punto de corte del promedio de los datos de los sujetos con obesidad.

Cuadro III. Puntos de corte de los parámetros de antropometría que predicen RI.

Variables	**Punto de corte**	**Sens.**	**1- Esp.**	**Área**	**Sig. Asintótica**	**IC 95%**
IMC (kg/m^2)	**19.45**	**0.974**	**0.991**	0.771	0.0001	0.682-0.860
	27.05	0.897	0.620			
ICC	**0.805**	**0.897**	**0.833**	0.564	0.234	0.465-0.664
	0.905	0.641	0.519			
Peso (kg)	**56.60**	**0.974**	**0.907**	0.739	0.0001	0.648-0.830
	76.35	0.718	0.389			
Cintura (cm)	**66.50**	**0.974**	**0.991**	0.727	0.0001	0.637-0.818
	96.98	0.846	0.444			

Sens: Sensibilidad; 1-Esp: 1-especificidad; Sig: Significancia; IMC: Índice de masa corporal; ICC: Índice cintura cadera.
Curvas COR, SPSS versión 15.

Cuadro IV. Puntos de corte de los parámetros de plicometría que predicen RI

Variables	**Punto de corte**	**Sens.**	**1-Esp.**	**Área**	**Sig. Asintótica**	**IC 95%**
(%) Grasa Corporal	**19.05**	**0.974**	**0.935**	0.702	0.0001	0.606-0.798
	27.89	0.923	0.741			
Perímetro Braquial (cm)	**27.50**	**0.974**	**0.991**	0.731	0.0001	0.638-0.828
	32.86	0.744	0.426			
Pliegue Bicipital (mm)	**4.50**	**0.974**	**0.889**	0.721	0.0001	0.627-0.815
	17.42	0.641	0.296			
Pliegue Tricipital (mm)	**8.5**	**0.949**	**0.944**	0.687	0.001	0.581-0.793
	25.18	0.692	0.370			
Pliegue Subescap (mm)	**12.0**	**0.974**	**0.944**	0.693	0.0001	0.595-0.791
	29.55	0.564	0.306			
Pliegue Suprailiaco (mm)	**13.50**	**0.974**	**0.935**	0.715	0.0001	0.619-0.810
	34.70	0.692	0.380			

Sens: Sensibilidad; 1-Esp: 1-especificidad; Sig: Significancia asintótica; IMC: Índice de masa corporal; ICC: Índice cintura cadera. Subescap: Subescapular;
Curvas COR, SPSS versión 15.

En el cuadro V, se muestran los puntos de corte de las pruebas bioquímicas que predicen la RI. Se realizaron las curvas ROC, tomando el punto de corte donde la sensibilidad y 1-especificidad fueran mayores del 90% y se comparan con el punto de corte de los valores que se mencionan en la literatura como normales.

Cuadro V. Puntos de corte de los parámetros bioquímicos que predicen RI.

Variable	Punto de corte	Sens.	1-Esp.	Área	Sig. Asintótica	IC 95%
Glucosa (mg/dL)	**87.5**	**0.974**	**0.880**	0.740	0.0001	0.651-0.828
	99	0.872	0.593			
Insulina µUI/ml	**10.65**	**0.974**	**0.963**	0.981	0.0001	0.964-0.998
	19.80	0.256	0.000			
Colesterol (mg/dL)	**136.5**	**0.974**	**0.963**	0.455	0.406	0.337-0.573
	200.5	0.385	0.472			
Triglicéridos (mg/dL)	**64.5**	**0.974**	**0.935**	0.584	0.122	0.478-0.689
	150.5	0.590	0.472			

Sens: sensibilidad; 1-Esp: 1-especificidad; Sig: significancia.

Curvas COR. SPSS versión 15.0.

La figura 1 muestra la gráfica de las curvas ROC de los puntos de corte de los parámetros de antropometría que predicen la RI. La curva que más se acerca a la línea de referencia (correspondiente al índice cintura cadera) es el parámetro que menos predice la RI y se refleja en la significancia asintótica (Cuadro III).

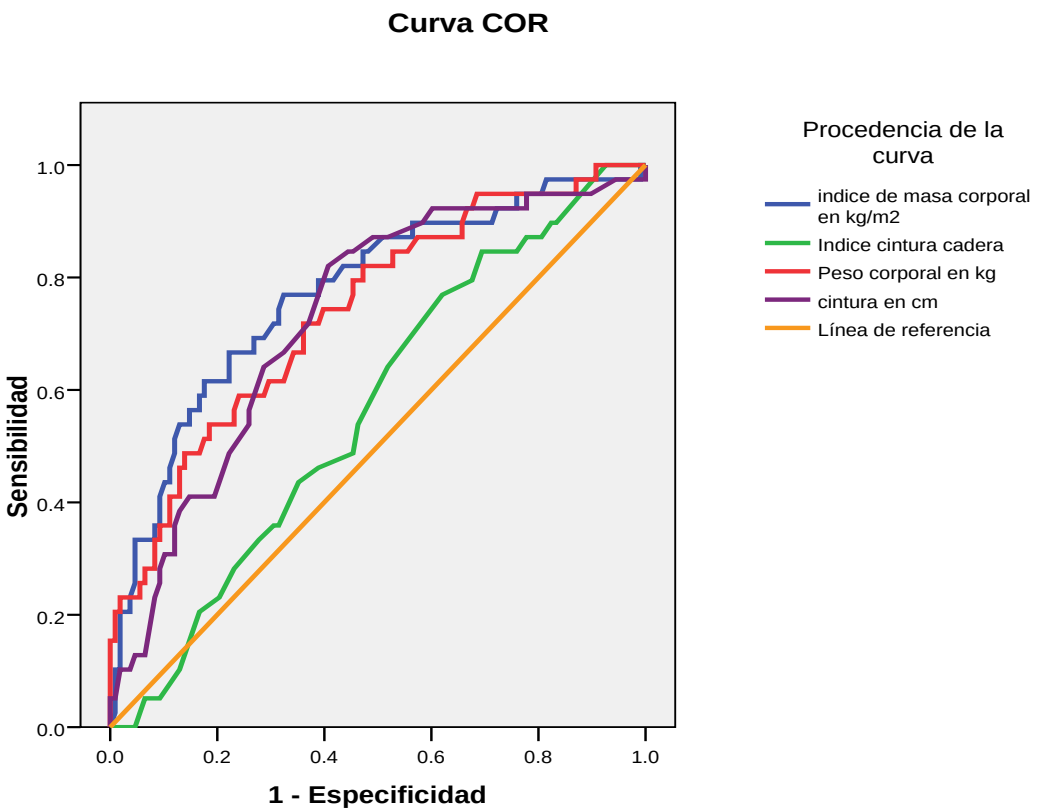


Figura 1. Curva ROC de los puntos de corte correspondientes a los parámetros de antropometría que predicen la RI.

En la figura 2 se muestra la curva ROC de los puntos de corte correspondientes a los parámetros de la plicometría. Se observa que todos los parámetros de la plicometría se alejan de la línea de referencia por lo que se demuestra que son buenos predictores para la RI, esto se confirma con la significancia asintótica citada en la cuadro IV.

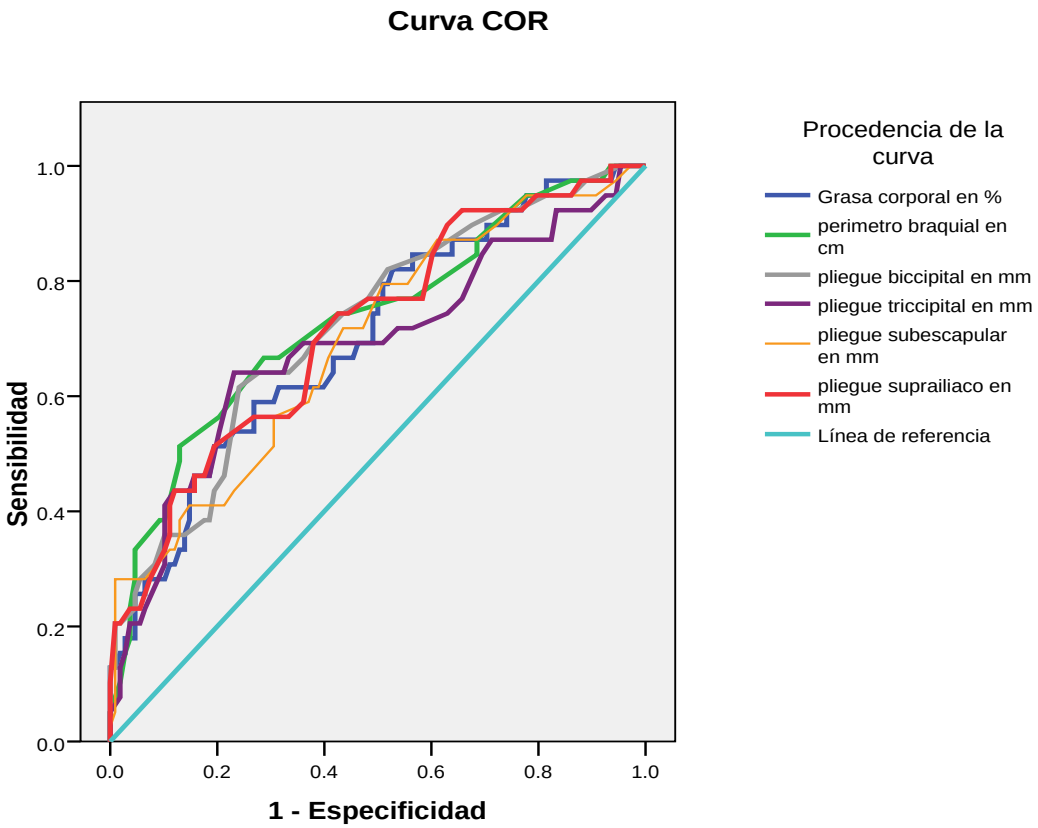


Figura 2. Curva ROC de los puntos de corte correspondientes a los parámetros de la plicometría.

Los puntos de corte de las curvas ROC correspondientes a los parámetros bioquímicos que predicen la RI se muestran en la figura 3. Se muestra que las líneas que corresponden al colesterol y los triglicéridos se encuentran cerca de la línea de referencia por lo que significa que dichos parámetros no predicen la RI y se corrobora con la significancia asintótica reportada en la cuadro V.

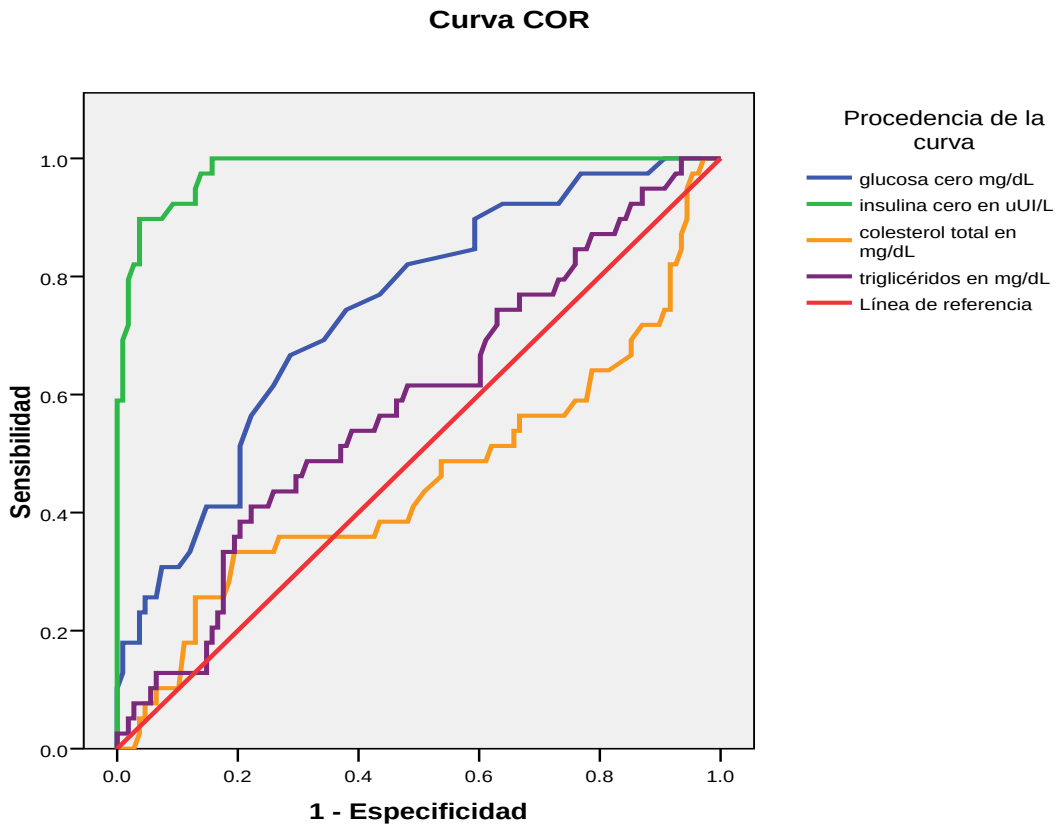


Figura 3. Curva ROC de los puntos de corte correspondientes a los parámetros bioquímicos en los pacientes con obesidad.

Con respecto a las correlaciones de los parámetros antropométricos, de plicometría y bioquímicos con el riesgo cardiovascular con cada uno de los parámetros mencionados (cuadros VI, VII y VIII, respectivamente). Se muestra que la cintura, el perímetro braquial, la glucosa y el colesterol se asociaron directamente con el Riesgo cardiovascular en los pacientes con obesidad (P= 0.018, P= 0.015, P= 0.004, P= 0.0001, respectivamente).

Cuadro VI. Correlación de los parámetros antropométricos y el riesgo cardiovascular en los pacientes con obesidad.

		RCV en %	IMC en kg/m2	ICC	**cintura en cm**	Peso corporal en kg
RCV en %	Correlación de Pearson	1	0.149	0.135	**0.196(*)**	0.116
	Sig. (bilateral)		0.072	0.104	**0.018**	0.161
IMC en kg/m2	Correlación de Pearson		1	0.215(**)	0.615(**)	0.792(**)
	Sig. (bilateral)			0.009	0.000	0.000
ICC	Correlación de Pearson			1	0.471(**)	0.269(**)
	Sig. (bilateral)				0.000	0.001
Cintura en cm	Correlación de Pearson				1	0.614(**)
	Sig. (bilateral)					0.000
Peso corporal en kg	Correlación de Pearson					1
	Sig. (bilateral)					

RCV: Riesgo cardiovascular; IMC: Índice de masa corporal; ICC: Índice cintura cadera. Sig: Significancia.

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).
** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Cuadro VII. Correlación de los parámetros de plicometría y el riesgo cardiovascular en los pacientes con obesidad.

		RCV en %	Grasa corp en %	**Perim. braquial en cm**	Pliegue biccip en mm	Pliegue triccip en mm	Pliegue subescap en mm	Pliegue suprail en mm
RCV en %	Correlación de Pearson	1	.091	**.200(*)**	.017	-.049	.065	.078
	Sig. (bilateral)		.275	**.015**	.841	.556	.433	.349
Grasa corp en %	Correlación de Pearson		1	.469(**)	.533(**)	.606(**)	.456(**)	.519(**)
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000	.000	.000
Perim. braquial en cm	Correlación de Pearson			1	.405(**)	.455(**)	.404(**)	.502(**)
	Sig. (bilateral)				.000	.000	.000	.000
Pliegue biccip en mm	Correlación de Pearson				1	.841(**)	.805(**)	.677(**)
	Sig. (bilateral)					.000	.000	.000
Pliegue triccip en mm	Correlación de Pearson					1	.726(**)	.692(**)
	Sig. (bilateral)						.000	.000
Pliegue subescap en mm	Correlación de Pearson						1	.620(**)
	Sig. (bilateral)							.000
Pliegue suprail en mm	Correlación de Pearson							1
	Sig. (bilateral)							

RCV: Riesgo cardiovascular; Grasa Corp: Grasa corporal; Perim braquial: Perímetro braquial; Pliegue bicip: Pliegue bicipital; Pliegue Tricip: Pliegue Tricipital; Pliegue subescap: Pliegue subescapular; Pliegue suprail: Pliegue suprailiaco. Sig: Significancia.

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).
** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Cuadro VIII. Correlación de los parámetros bioquímicos y el riesgo cardiovascular en los pacientes con obesidad.

		RCV en %	**Glucosa mg/dL**	Insulina µUI/mL	**Colesterol en mg/dL**	Triglicéridos en mg/dL
RCV en %	Correlación de Pearson	1	**.239(**)**	.140	**.373(**)**	.100
	Sig. (bilateral)		**.004**	.091	**.0001**	.228
Glucosa mg/dL	Correlación de Pearson		1	.265(**)	-.054	.228(**)
	Sig. (bilateral)			.001	.517	.005
Insulina µUI/mL	Correlación de Pearson			1	.065	.216(**)
	Sig. (bilateral)				.436	.009
Colesterol mg/dL	Correlación de Pearson				1	.303(**)
	Sig. (bilateral)					.000
Triglicéri-dos en mg/dL	Correlación de Pearson					1
	Sig. (bilateral)					

RCV: Riesgo cardiovascular.

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

DISCUSION

En este estudio se encontró la relación entre el RCV con la glucosa, el colesterol, la circunferencia abdominal, el perímetro braquial y el pliegue tricipital; se confirmó la presencia de RI con un punto de corte de HOMA de 3.22 en los pacientes de la Unidad de Medicina Familiar Nº 80, del IMSS en Morelia, Michoacán, México.

El riesgo para tener RI se incrementa con la obesidad, la edad, la inactividad física y la predisposición genética.[40] Se ha demostrado la evidencia de un componente genético en la variación de la RI estimada por HOMA y los factores de RCV en México-Americanos.[41]

En el San Antonio Heart Study [29] realizado en una población mexicana-americana se encontró que el valor medio de HOMA en individuos con tolerancia a la glucosa alterada era de 5.2. En otro estudio realizado en España en población no diabética,[42] el punto de corte fue de HOMA de 3.8, cercano al punto de corte de los sujetos sin diabetes de este estudio (HOMA= 3.22).

Se conoce que la RI, el hiperinsulinismo y el estrés oxidativo se asocian a mayor RCV.[43-44]

Los pacientes con RI de este estudio cursaron con concentraciones más altas de glucosa, insulina y c-HDL bajas, por lo que se originan factores de riesgo cardiometabólicos que a futuro son desencadenantes de ECV.

La obesidad está asociada con un incremento de la mortalidad total y la distribución de grasa no es igual en todos los individuos ni confiere el mismo riesgo, ya que su localización abdominal se relaciona con la RI y el RCV.[13] Este estudio demuestra que los pacientes con RI tiene cifras de antropometría y plicometría mas altas en comparación con aquellos sin RI.

Dada la prevalencia de obesidad, diabetes mellitus, HTA y ECV en México, la detección temprana e identificación de grupos de riesgo son importantes para reducir las

consecuencias de estos problemas de salud,[5] por lo que se requiere de identificar los puntos de corte para predecir RI y RCV.

La selección de un punto de corte para identificar riesgo, involucra un equilibrio entre la sensibilidad y la especificidad.[45] En nuestro estudio, el punto de corte del IMC fue de 27.05 Kg/m^2 que permite identificar el 89.7% de los casos con RI, esta cifra se encuentra en el umbral de corte de IMC que se reporta en la ENSA 2000 (26.3 a 28.9 Kg/m^2) para predecir diabetes en hombres y en mujeres.[3]

Existen varios estudios que reportan a la circunferencia abdominal como un buen parámetro clínico útil para identificar pacientes con RI, síndrome metabólico y RCV.[46-47] El punto de corte para la cintura fue de 66.50 cm que permite identificar el 97.4% de los casos con RI, cifra por debajo de la obtenida en la ENSA 2000 [3] donde el umbral de corte fue entre 92 a 99 cm para predecir diabetes, mayor de la reportada por Alonso y cols[46] que fue de ≥84 cm para mujeres y ≥98 cm en hombres para identificar Síndrome Metabólico. Esta diferencia en los resultados podría deberse a la mezcla de etnias o razas entre los mexicanos, por lo que se debe asumir que los riesgos relacionados con los diversos grados de IMC o de la circunferencia abdominal no son los mismos en México debido a esta heterogeneidad genética [48] que es una importante característica en la población mexicana y que podría influir en el desarrollo de obesidad y RCV.

Desde nuestro conocimiento, este es el primer estudio donde se reporta al pliegue tricipital y al perímetro braquial como las variables además de la circunferencia abdominal que más correlaciona e identifica el RCV en individuos con obesidad, ya que existen otros estudios donde reportan al IMC [49-50] como predictor para el desarrollo de ECV, esto probablemente debido a que los cambios en el perímetro braquial y en el pliegue tricipital reflejan el

aumento o la disminución de las reservas tisulares de energía y de proteínas con más precisión que el peso corporal.[10]

De nuestros hallazgos encontramos que la circunferencia abdominal correlacionó bien con el RCV similar a lo reportado por Sánchez-Castillo y cols [50] y Montalbán-Sánchez [51] donde mencionan que la circunferencia abdominal se ha propuesto como el mejor indicador de riesgo en población mexicana, esto debido a que la acumulación de grasa abdominal se relaciona con alteraciones metabólicas dentro de las cuales se incluyen intolerancia de glucosa en ayuno, RI, dislipidemia y todas predisponen a un mayor riesgo de ECV.

CONCLUSIONES:

Con nuestros resultados podemos confirmar la relación entre el RCV con la glucosa, el colesterol, la circunferencia abdominal, y destacar dicha relación con el perímetro braquial y el pliegue tricipital. El punto de corte para estimar RI con el índice de HOMA fue de 3.22 en la población con obesidad de la Unidad de Medicina Familiar Nº 80, del IMSS en Morelia, Michoacán, México.

Con estos datos podríamos estandarizar una forma simple, económica y no agresiva para el paciente con riesgo elevado para ECV con base en la predicción de RI, a partir del perímetro braquial y/o el pliegue tricipital para identificar a estos individuos y así prevenir el inicio de diabetes, HTA y ECV.

REFERENCIAS:

1. Zugasti Murillo A, Basilio Moreno E. Obesidad, factor de riesgo cardiovascular. Rev Esp Obes 2005; 3 (2): 89-94.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el manejo integral de la obesidad. Rev Med IMSS 2000; 38(5):397-403.
3. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Enfermedades Crónico Degenerativas 1993, Secretaría de Salud. 3ª Edición, 1996. México, D.F. SSA.
4. Olaiz G, Rojas R, Barquera S, Shamah T, Aguilar C, Cravioto P, y cols. Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo 2. La salud de los adultos. Cuernavaca, Morelos, México. Instituto Nacional de Salud Pública, 2003.
5. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shammah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M y cols. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
6. Trejo-Gutiérrez JF. Epidemiología del síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2 ¿El diluvio que viene? 2004; 74(supl 2): s 267-s270.
7. Matthews Dr, Hosker JP, Rudenski A, Naylor B, Treacher D, Turner R. Homeostasis model assessment insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia. 1985; 28:412-9.
8. Molist-Brunet.N, Jimeno-Mollier J, Franch-Nadal J. Correlación entre las diferentes medidas de obesidad.
9. Sánchez-Castillo CP, Pichardo-Ontiveros E, López-R P. Epidemiológica de la obesidad. Gac Med Méx 2004; 140(Suppl 2): S3-S20.

10. Becerra Bula F. Tendencias actuales en la valoración antropométrica del anciano. Rev Fac Med Univ Nac Colomb 2006;54(4):283-289.
11. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. Circulation 2002; 106:3143-421.
12. DeFronzo RA, Tobin JD, Andres R. Glucose clamp technique: a method for quantifying insulin secretion and resistance. Am J Physiol 1979; 237:E214-E223.
13. Luengo Fernández E, Ordoñez Rubio B, Bergua Martínez C, Laclaustra Gimeno. Obesidad, dislipemia y síndrome metabólico. Rev Esp Cardiol (Supl) 2005;5:21D-29D.
14. Haffner S. Insulin resistance, inflammation and the prediabetes state. AMJ Cardiol 2003; 92:j18-26.
15. Secretaria de salud. Programa de acción. Enfermedades cardiovasculares e Hipertensión arterial. Secretaria de salud. 1ª edición, 2001. México, D. F. SSA.
16. Álvarez Cosmea A. Las tablas de riesgo cardiovascular una revisión critica. Medifam 2001; 7(3):234-237.
17. Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB, Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. Circulation 1998; 97:1837-1847.
18. Boushey C, Bereford S, Omenn G, Motulsk A. A quantitative assessment of plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease: probable genetics of increasing folic acid intakes. JAMA 1995; 374:2049-2057.

19. Mykkanen L, Ronnemaa T, Marniemi J, Haffner S, Bergman R, Laakso M. Insulin sensitivity is not independent determinant of plasma plasminogen activador inhibitor-1 activity. Arterioscler Thromb 1994;14: 1264-1271.
20. Anderson J, Carlquist JF, Muhlestein JB, Home B, Elmer SP. Evaluation of c-reactive protein an inflammatory marker and infectious serology as risk factors for coronary artery disease and myocardial infarction J AM Coll Cardiol 1998;32:35-41.
21. Montelescot G, Collet JP, Choussat R, Thomas D. Fibrinogen as a risk factor for coronary heart disease. Eur Heart J 1998; 19(suppl H): H1-H7.
22. Fontbone AM, Eschwege EM. Insulin and cardiovascular disease: Paris prospective study. Diabetes Care 1991; 14: 461-469.
23. Lori M. The role of hormone replacemente therapy in the prevention of postmenopausal heart disease. Arch Int Med 2000; 160:2263-2272.
24. Niu T, Chen X, Xu X. Angiotensin converting enzyme gene insertion/deletion polimorphism and cardiovascular disease : therapeutic implications. Drugs 2002 ; 62 :977-993.
25. Asplud K. Antioxidant vitamins in the prevention of cardiovascular diseases: a systematic review. J Inter E 2000;251(5): 372-392.
26. Leinonen M, Saikku P. Evidence for infectious agents in cardiovascular disease and atherosclerosis. Lancet Infec Dis 2002;2(1): 11-17.
27. Pita Fernández S, Pértegas Días S. Pruebas Diagnosticas. Unidad de epidemiología clínica y bioestadística complexo hospitalario universitario Juan Canalejo. A Coruña (España). Atención Primaria 2003; 10: 120-124.

28. Bonora E, Targher G, Alberiche M, Bonadonna RC, Saggiani F, Zenere MB, et al. Homeostasis model assessment closely mirrors the glucose clamp technique in the assessment of insulin sensitivity: studies in subjects with various degrees of glucose tolerance and insulin sensitivity. Diabetes Care 2000; 23: 57-63.
29. Haffner SM, Miettinen H, Stern MP. The homeostasis model in the San Antonio Heart Study. Diabetes Care 1997; 20:1087-92.
30. Coniglio R, Pino M, Cailotto M, Colombo O, Selles J, Framarini S. Índice de insulinorresistencia y síndrome metabólico en un grupo poblacional del sur argentino. Revista Argentina de Cardiología 2000; 68:671-81.
31. Taniguchi A, Nakai Y, Sakai M, Yoshii S, Hayashi M, Nishitani K. Relationship of regional adiposity to insulin resistance in nonobese Japanese type 2 diabetic patients. Diabetes Care 2001;24:966-8.
32. Ferrara CM, Goldberg AP. Limited value of the homeostasis model assessment to predict insulin resistance in older men with impaired glucose tolerance. Diabetes Care 2001; 24: 245-9.
33. Perez M, Casas JP, Cubillos-Garzan LA. Using waist circumference as a screening tool to identify colombian subjects at cardiovascular risk. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2003; 10:328-35.
34. Garcia R, Cifuentes A, Caballero R. A proposal for an appropriate central obesity diagnosis in latin american population. Int J Cardiology 2005;23:364-367.
35. Wahrenberg H. Use of waist circumference to predict insulin resistance: retrospective study. BJM 2005; 330:1363-1364.

36. Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). Diabet Med 1999; 16:442-3.

37. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Owerweight and Obesity in Adults The evidence Report. National Institutes of Health. Obes Res 1998; 6(suppl 2): 51S-79S.

38. Diseño y conducción de proyectos de investigación. Vol. 1. En Diplomado en Investigación en Sistemas de Salud. Primera parte: Desarrollo de Proyectos de Investigación en sistemas de salud y del trabajo de campo. Subdirección General Médica. Instituto Mexicano del Seguro Social. 1994. Primera Edición. México, D.F. Pág 214.

39. Rosas M, Pastelín G, Martínez Reding J, Herrera-Acosta J, Attie F, del Comité Institucional para el Estudio y Prevención de la Hipertensión Arterial Sistémica. Hipertensión Arterial en México. Guías y recomendaciones para su detección y tratamiento. Arch Cardiol Mex 2004;74:134-157.

40. Rader DJ. Effect of insulin resistance, dyslipidemia and intra-abdominal adiposity on the development of cardiovascular disease and diabetes mellitus. Am J Med 2007;120:S12-S18.

41. Saroja Voruganti V, López-Alvarenga JC, Nath SD, Rainwater DL, Bauer R, Cole SA, et al. Genetics of variation in HOMA-IR and cardiovascular risk factors in Mexican-Americans. J Mol Med 2008;86:303-311.

42. Ascaso Juan F, Romero P. Cuantificación de insulinorresistencia con los valores de insulina basal e índice de HOMA en una población no diabética. Med Clin (Barc) 2001;117:530-553.
43. Ruige JB, Assendelft JJ Dekker JM, Kostense PJ, Heine RJ, Bouter LM. Insulin and risk of cardiovascular disease. A meta-analysis. Circulation 1998;97:996-1001.
44. Gómez-García A, Martínez Torres G, Ortega-Pierres LE, Rodríguez-Ayala E, Alvarez-Aguilar C. Rosuvastatina y metformina reducen la inflamación y el estrés oxidativo en pacientes con hipertensión y dislipemia. Rev Esp Cardiol 2007;60(12):1242-1249.
45. Van der Schouw YT, VerbeekAL, Ruijs JH. ROC curves for the initial assessment of new diagnostic test. Fam Prac 1992;9:506-511.
46. Alonso AL, Munguía-Miranda C, Ramos-Ponce D, Hernández-Saavedra D, Kumate J, Cruz M. Waist perimeter cutoff and prediction of metabolic syndrome risk. A study in a Mexican population. Arch Med Res 2008;39:346-351.
47. Han TS, Leer EM, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. BMJ 1995;311:1401-1405.
48. Bonilla C, Gutiérrez G, Parra JE, Kline C, Shriver MD. Admixture analysis of the state of Guerrero, México. Am J Phys Anthropol 2005;128(4):861-869.
49. Silventoinen K, Jousilahti P, Vartiainen E, Tuomilehto J. Appropriateness of anthropometric obesity indicators in assessment of coronary heart disease risk hmong Finnish men and women. Scand J Public Health 2003;31(4):283-290.

50. Sánchez Castillo CP, Velázquez-Monroy O, Berber A, Lara-Esqueda A, Tapia-Conyer R, James WPT, and the Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000 Working Group. Anthropometric cutoff points for predicting chronic diseases in the Mexican National Survey 2000. Ob Res 2003; 11:442-451.
51. Montalbán Sánchez J. Índice cintura/cadera, obesidad y estimación del riesgo cardiovascular en un centro de salud de Málaga. Medicina de Familia (And) 2001; 2(3):208-215.

ANEXO 1

INSTITUTO MEXCANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION REGIONAL OCCIDENTE
HGR No. 1 MORELIA MICHOACAN

CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN.

Nombre paciente: _____

de____años, con domicilio en: _____

en calidad de paciente

DECLARO:

Que el Dr.(a):_____ medico en turno me ha explicado que es conveniente proceder a _____
_____y
que todo acto médico, diagnóstico o terapéutico, ya sea quirúrgico o no quirúrgico, llevan implícito una serie de complicaciones mayores o menores, a veces potencialmente serias, incluyendo cierto riesgo de mortalidad y que pueden requerir tratamientos complementarios médicos o quirúrgicos que aumentan su estancia hospitalaria. Dichas complicaciones unas veces son derivadas directamente de la propia técnica, pero otras veces dependen del procedimiento, del estado previo del paciente y de los tratamientos que están recibiendo o de las posibles anomalías anatómicas y/o de la utilización de los equipos médicos.
Entre las complicaciones que pueden surgir en:
Se encuentran _____
_____
_____
Por lo que he comprendido las complicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el médico que me ha atendido me realizó todas las observaciones y aclaró todas las dudas que le he planteado.
También comprendo que en cualquier momento y sin dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.
Por ello, manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida y que comprendo el alcance de los riesgos del tratamiento o procedimiento.
Del mismo modo, designo a: _____
Para que exclusivamente el (ella) reciba información sobre mi estado de salud, diagnóstico, tratamiento y/o pronóstico.
Y en tales condiciones:

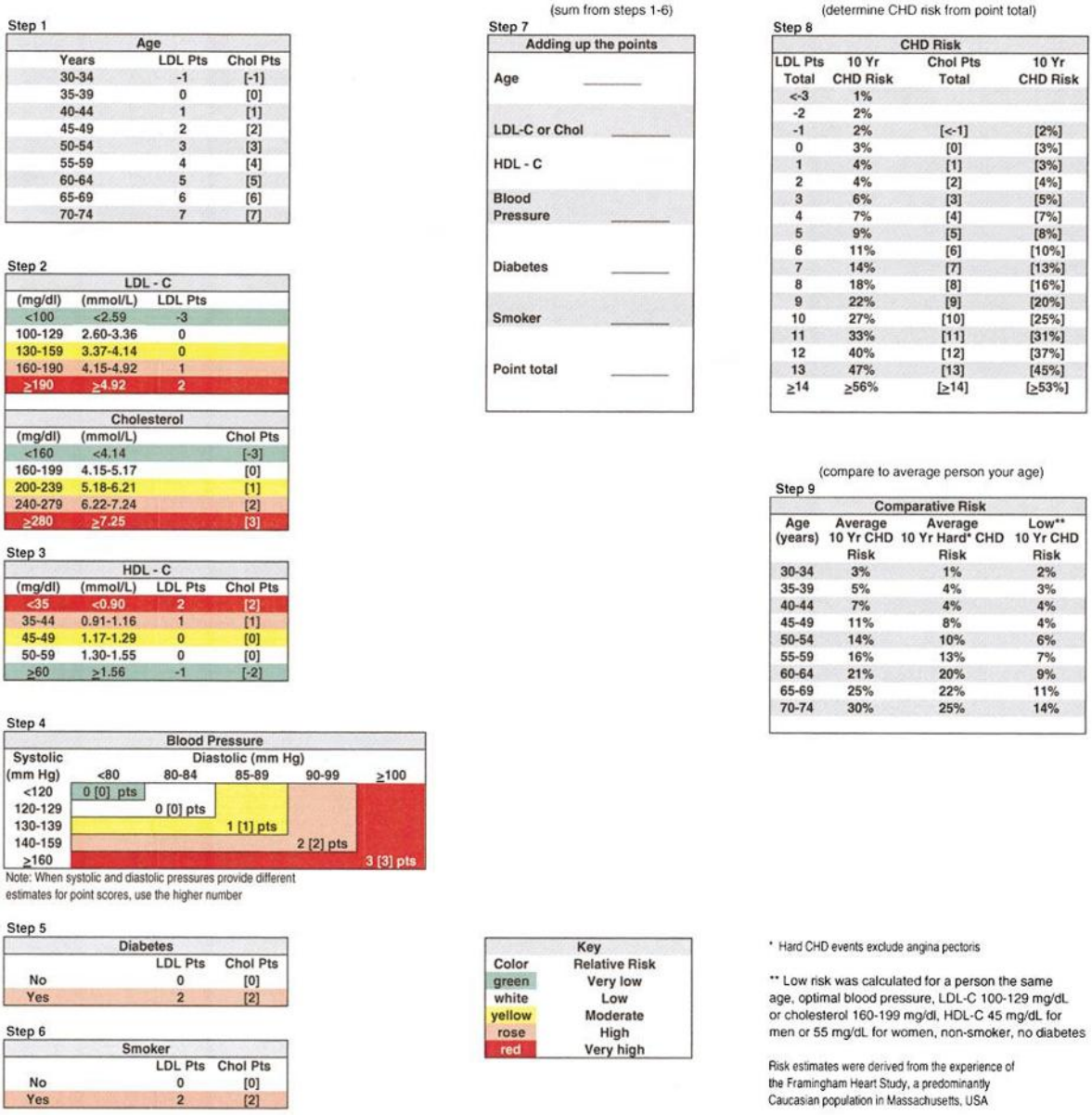
CONSIENTO:

En que se me realicen todos los procedimientos de diagnóstico y tratamiento que me fueron explicados y que me doy por enterado en mi declaración.

Así como me reservo expresamente el derecho a revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de que el y/o los procedimientos objeto de este documento sean una realidad.
Morelia Michoacán a: _____

_____	_____
Nombre del Médico.	Nombre y Firma del Paciente.
_____	_____
Nombre y Firma del Familiar	Nombre y Firma del Testigo

ANEXO 2. TABLAS DE FRAMINGHAN. (HOMBRE)



Step 1

Age		
Years	LDL Pts	Chol Pts
30-34	-1	[-1]
35-39	0	[0]
40-44	1	[1]
45-49	2	[2]
50-54	3	[3]
55-59	4	[4]
60-64	5	[5]
65-69	6	[6]
70-74	7	[7]

Step 2

LDL - C		
(mg/dl)	(mmol/L)	LDL Pts
<100	<2.59	-3
100-129	2.60-3.36	0
130-159	3.37-4.14	0
160-190	4.15-4.92	1
≥190	≥4.92	2

Cholesterol		
(mg/dl)	(mmol/L)	Chol Pts
<160	<4.14	[-3]
160-199	4.15-5.17	[0]
200-239	5.18-6.21	[1]
240-279	6.22-7.24	[2]
≥280	≥7.25	[3]

Step 3

HDL - C			
(mg/dl)	(mmol/L)	LDL Pts	Chol Pts
<35	<0.90	2	[2]
35-44	0.91-1.16	1	[1]
45-49	1.17-1.29	0	[0]
50-59	1.30-1.55	0	[0]
≥60	≥1.56	-1	[-2]

Step 4

Blood Pressure					
Systolic (mm Hg)	Diastolic (mm Hg) <80	80-84	85-89	90-99	≥100
<120	0 [0] pts				
120-129		0 [0] pts			
130-139			1 [1] pts		
140-159				2 [2] pts	
≥160					3 [3] pts

Note: When systolic and diastolic pressures provide different estimates for point scores, use the higher number

Step 5

Diabetes		
	LDL Pts	Chol Pts
No	0	[0]
Yes	2	[2]

Step 6

Smoker		
	LDL Pts	Chol Pts
No	0	[0]
Yes	2	[2]

(sum from steps 1-6)

Step 7

Adding up the points	
Age	_____
LDL-C or Chol	_____
HDL - C	
Blood Pressure	_____
Diabetes	_____
Smoker	_____
Point total	_____

Key	
Color	Relative Risk
green	Very low
white	Low
yellow	Moderate
rose	High
red	Very high

(determine CHD risk from point total)

Step 8

CHD Risk			
LDL Pts Total	10 Yr CHD Risk	Chol Pts Total	10 Yr CHD Risk
<-3	1%		
-2	2%		
-1	2%	[<-1]	[2%]
0	3%	[0]	[3%]
1	4%	[1]	[3%]
2	4%	[2]	[4%]
3	6%	[3]	[5%]
4	7%	[4]	[7%]
5	9%	[5]	[8%]
6	11%	[6]	[10%]
7	14%	[7]	[13%]
8	18%	[8]	[16%]
9	22%	[9]	[20%]
10	27%	[10]	[25%]
11	33%	[11]	[31%]
12	40%	[12]	[37%]
13	47%	[13]	[45%]
≥14	≥56%	[≥14]	[≥53%]

(compare to average person your age)

Step 9

Comparative Risk			
Age (years)	Average 10 Yr CHD Risk	Average 10 Yr Hard* CHD Risk	Low** 10 Yr CHD Risk
30-34	3%	1%	2%
35-39	5%	4%	3%
40-44	7%	4%	4%
45-49	11%	8%	4%
50-54	14%	10%	6%
55-59	16%	13%	7%
60-64	21%	20%	9%
65-69	25%	22%	11%
70-74	30%	25%	14%

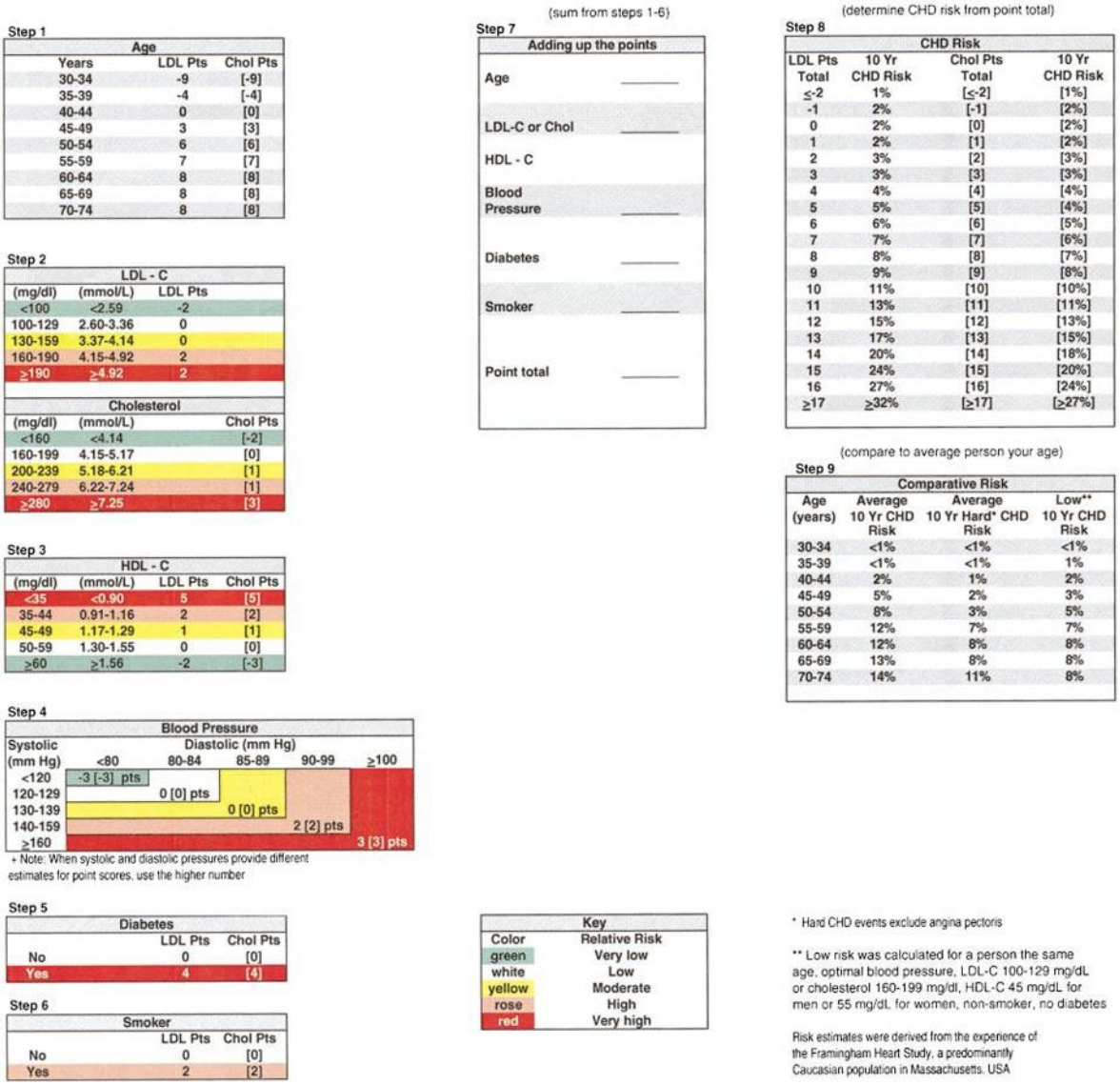
* Hard CHD events exclude angina pectoris

** Low risk was calculated for a person the same age, optimal blood pressure, LDL-C 100-129 mg/dL or cholesterol 160-199 mg/dl, HDL-C 45 mg/dL for men or 55 mg/dL for women, non-smoker, no diabetes

Risk estimates were derived from the experience of the Framingham Heart Study, a predominantly Caucasian population in Massachusetts, USA

CHD score sheet for men using TC or LDL-C categories. Uses age, TC (or LDL-C), HDL-C, blood pressure, diabetes, and smoking. Estimates risk for CHD over a period of 10 years based on Framingham experience in men 30 to 74 years old at baseline. Average risk estimates are based on typical Framingham subjects, and estimates of idealized risk are based on optimal blood pressure,TC 160 to 199 mg/dL (or LDL 100 to 129 mg/dL), HDL-C of 45 mg/dL in men, no diabetes, and no smoking. Use of the LDL-C categories is appropriate when fasting LDL-C measurements are available. Pts indicates points

ANEXO 3. TABLAS DE FRAMINGHAN. (MUJER)



Step 1

Age		
Years	LDL Pts	Chol Pts
30-34	-9	[-9]
35-39	-4	[-4]
40-44	0	[0]
45-49	3	[3]
50-54	6	[6]
55-59	7	[7]
60-64	8	[8]
65-69	8	[8]
70-74	8	[8]

Step 2

LDL - C		
(mg/dl)	(mmol/L)	LDL Pts
<100	<2.59	-2
100-129	2.60-3.36	0
130-159	3.37-4.14	0
160-190	4.15-4.92	2
≥190	≥4.92	2

Cholesterol		
(mg/dl)	(mmol/L)	Chol Pts
<160	<4.14	[-2]
160-199	4.15-5.17	[0]
200-239	5.18-6.21	[1]
240-279	6.22-7.24	[1]
≥280	≥7.25	[3]

Step 3

HDL - C			
(mg/dl)	(mmol/L)	LDL Pts	Chol Pts
<35	<0.90	5	[5]
35-44	0.91-1.16	2	[2]
45-49	1.17-1.29	1	[1]
50-59	1.30-1.55	0	[0]
≥60	≥1.56	-2	[-3]

Step 4

Blood Pressure					
Systolic (mm Hg)	Diastolic (mm Hg) <80	80-84	85-89	90-99	≥100
<120	-3 [-3] pts				
120-129		0 [0] pts			
130-139			0 [0] pts		
140-159				2 [2] pts	
≥160					3 [3] pts

+ Note: When systolic and diastolic pressures provide different estimates for point scores, use the higher number

Step 5

Diabetes		
	LDL Pts	Chol Pts
No	0	[0]
Yes	4	[4]

Step 6

Smoker		
	LDL Pts	Chol Pts
No	0	[0]
Yes	2	[2]

(sum from steps 1-6)

Step 7

Adding up the points	
Age	_____
LDL-C or Chol	_____
HDL - C	
Blood Pressure	_____
Diabetes	_____
Smoker	_____
Point total	_____

(determine CHD risk from point total)

Step 8

CHD Risk			
LDL Pts Total	10 Yr CHD Risk	Chol Pts Total	10 Yr CHD Risk
≤-2	1%	[≤-2]	[1%]
-1	2%	[-1]	[2%]
0	2%	[0]	[2%]
1	2%	[1]	[2%]
2	3%	[2]	[3%]
3	3%	[3]	[3%]
4	4%	[4]	[4%]
5	5%	[5]	[4%]
6	6%	[6]	[5%]
7	7%	[7]	[6%]
8	8%	[8]	[7%]
9	9%	[9]	[8%]
10	11%	[10]	[10%]
11	13%	[11]	[11%]
12	15%	[12]	[13%]
13	17%	[13]	[15%]
14	20%	[14]	[18%]
15	24%	[15]	[20%]
16	27%	[16]	[24%]
≥17	≥32%	[≥17]	[≥27%]

(compare to average person your age)

Step 9

Comparative Risk			
Age (years)	Average 10 Yr CHD Risk	Average 10 Yr Hard* CHD Risk	Low** 10 Yr CHD Risk
30-34	<1%	<1%	<1%
35-39	<1%	<1%	1%
40-44	2%	1%	2%
45-49	5%	2%	3%
50-54	8%	3%	5%
55-59	12%	7%	7%
60-64	12%	8%	8%
65-69	13%	8%	8%
70-74	14%	11%	8%

Key	
Color	Relative Risk
green	Very low
white	Low
yellow	Moderate
rose	High
red	Very high

* Hard CHD events exclude angina pectoris

** Low risk was calculated for a person the same age, optimal blood pressure, LDL-C 100-129 mg/dL or cholesterol 160-199 mg/dl, HDL-C 45 mg/dL for men or 55 mg/dL for women, non-smoker, no diabetes

Risk estimates were derived from the experience of the Framingham Heart Study, a predominantly Caucasian population in Massachusetts, USA

CHD score sheet for women using TC or LDL-C categories. Uses age, TC, HDL-C, blood pressure, diabetes, and smoking. Estimates risk for CHD over a period of 10 years based on Framingham experience in women 30 to 74 years old at baseline. Average risk estimates are based on typical Framingham subjects, and estimates of idealized risk are based on optimal blood pressure, TC 160 to 199 mg/dL (or LDL 100 to 129 mg/dL), HDL-C of 55 mg/dL in women, no diabetes, and no smoking. Use of the LDL-C categories is appropriate when fasting LDL-C measurements are available. Pts indicates points.