

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ESTUDIANTES
DE TERCER AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, -USAC-”**

**Estudio descriptivo transversal realizado en adultos
Jóvenes en el Centro Universitario Metropolitano –CUM-
abril-mayo 2016**

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Ana del Carmen González Osorio
Linda María Maldonado Colindres
Pablo Estuardo Gómez Leal
Francisco José García Contreras
Mario José López Ochoa
Javier Alejandro Orozco Ocaña**

Médico y Cirujano

Guatemala, junio de 2016

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Ana del Carmen González Osorio | 200917929 |
| Linda María Maldonado Colindres | 200817146 |
| Pablo Estuardo Gómez Leal | 200910058 |
| Francisco José García Contreras | 200923472 |
| Mario José López Ochoa | 200910215 |
| Javier Alejandro Orozco Ocaña | 200910550 |

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, -USAC-"

Estudio descriptivo transversal realizado en adultos Jóvenes en el Centro Universitario Metropolitano -CUM-

abril-mayo 2016

Trabajo asesorado por la Dra. Patricia Orellana Pontaza y revisado por la Dra. Ana Margarita Rodas Rodas, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, treinta de junio del dos mil dieciséis


DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que las estudiantes:

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Ana del Carmen González Osorio | 200917929 |
| Linda María Maldonado Colindres | 200817146 |
| Pablo Estuardo Gómez Leal | 200910058 |
| Francisco José García Contreras | 200923472 |
| Mario José López Ochoa | 200910215 |
| Javier Alejandro Orozco Ocaña | 200910550 |

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, -USAC-"

Estudio descriptivo transversal realizado en adultos Jóvenes en el Centro Universitario Metropolitano -CUM-

abril-mayo 2016

El cual fue revisado por el Dr. César Oswaldo García García y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el treinta de junio del dos mil dieciséis.

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



Guatemala, 30 de junio del 2016

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinación de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

Ana del Carmen González Osorio
Linda María Maldonado Colindres
Pablo Estuardo Gómez Leal
Francisco José García Contreras
Mario José López Ochoa
Javier Alejandro Orozco Ocaña



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ESTUDIANTES
DE TERCER AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, -USAC-"

Estudio descriptivo transversal realizado en adultos
jóvenes en el Centro Universitario Metropolitano -CUM-

abril-mayo 2016

Del cual nuestro asesora y revisora se responsabilizaron por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Revisora: Dra. Ana Margarita Rodas Rodas

Registro de personal 10207

Asesora: Dra. Patricia Orellana Pontaza



Dra. Patricia Orellana Pontaza
Medicina Interna
Colegiado 7,787

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

AGRADECIMIENTOS

A NUESTRA ALMA MATER

La Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Facultad de Ciencias Médicas, por ser nuestra casa de estudios y nuestro lugar de formación profesional.

A LOS DOCTORES

Doctora Ana Margarita Rodas, por su labor de revisión de nuestra tesis, gracias por su apoyo y ayuda.

Doctora Patricia Orellana Pontaza, por la asesoría brindada desde el inicio de esta investigación, gracias por su disposición y su tiempo.

Doctor César García, de la Coordinación de Trabajos de Graduación, por su trabajo y dedicación para la mejora de nuestra investigación.

AL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS Y A LA CLÍNICA DE UNADE

Por habernos permitido realizar nuestro estudio en sus instalaciones y brindarnos el apoyo requerido.

A LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO

Por su participación y apoyo en nuestro estudio, sin ellos nuestra investigación no sería posible.

RESUMEN

OBJETIVO. Determinar la prevalencia del Síndrome Metabólico en estudiantes de tercer año de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala en mayo-junio 2016. **POBLACIÓN Y MÉTODOS.** Estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, de prevalencia en una muestra de 92 estudiantes. La información se obtuvo de la evaluación clínica, análisis bioquímico en sangre y un cuestionario sobre actividad física (IPAQ). Se utilizaron los criterios diagnósticos propuestos por la *International Diabetes Federation* (IDF); con la circunferencia abdominal anormal más otros 2 criterios anormales se clasificó a cada participante con o sin síndrome metabólico. Con respecto a la actividad física se utilizaron los criterios de evaluación de la IPAQ para clasificar la actividad física en leve, moderada y vigorosa. **RESULTADOS.** La prevalencia de síndrome metabólico fue de 21 casos (22.83%), de éstos 11 fueron mujeres (52.38%) y 10 hombres (47.62%). La media de la edad de los casos encontrados fue de 21 años. Para cada criterio, se encontró que 50 estudiantes presentaron circunferencia abdominal elevada (54.35%), 10 presión arterial elevada (10.87%), 23 glicemia en ayunas anormal (25.0%), 22 triglicéridos elevados (23.91%) y 56 colesterol HDL bajo (60.87%). Con respecto a la actividad física se encontró que sólo un quinto de la muestra realiza actividad física vigorosa. **CONCLUSIONES.** Se encontró que 2 de cada 10 estudiantes padecen Síndrome Metabólico, afectando más al sexo femenino. Más de la mitad de los estudiantes presentan una circunferencia abdominal dentro de un rango de riesgo, un cuarto presenta valores de glicemia anormales y, un quinto presenta triglicéridos en valores de riesgo. De los estudiantes con Síndrome Metabólico uno de cada 4 realiza actividad física leve.

Palabras Clave: Prevalencia, Síndrome X Metabólico, Estudiantes de medicina, Actividad motora.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. OBJETIVOS | 3 |
| 3. MARCO TEÓRICO | 5 |
| 3.1. Definición | 5 |
| 3.2. Epidemiología | 7 |
| 3.3. Fisiopatología..... | 8 |
| 3.4. Etiología | 11 |
| 3.5. Factores de Riesgo..... | 12 |
| 3.5.1. Obesidad Central..... | 12 |
| 3.5.2. Baja actividad física | 13 |
| 3.5.3. Hipertensión arterial..... | 14 |
| 3.5.4. Hiperglicemia | 15 |
| 3.5.5. Hipertrigliceridemia | 17 |
| 3.5.6. Bajos niveles de HDL | 18 |
| 3.5.7. Consumo de tabaco..... | 19 |
| 3.5.8. Consumo de Alcohol..... | 22 |
| 3.5.9. Dieta rica en grasas y carbohidratos..... | 24 |
| 3.5.10. Estrés | 24 |
| 3.6. Diagnóstico..... | 25 |
| 4. POBLACIÓN Y MÉTODOS | 29 |
| 4.1. Tipo y diseño de la Investigación..... | 29 |
| 4.2. Unidad de análisis | 29 |
| 4.3. Población y muestra | 29 |
| 4.3.1. Población | 29 |
| 4.3.2. Marco muestral | 29 |
| 4.4. Selección de los sujetos a estudio | 31 |
| 4.4.1. Criterios de inclusión..... | 31 |
| 4.4.2. Criterios de exclusión | 31 |
| 4.5. Definición y Medición de las Variables | 32 |
| 4.6. Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos..... | 34 |
| 4.6.1. Técnicas de recolección de datos | 34 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.6.2. | Proceso de recolección de datos..... | 34 |
| 4.6.3. | Instrumentos de recolección de datos | 37 |
| 4.7. | Procesamiento y análisis de datos | 38 |
| 4.7.1. | Procesamiento de datos..... | 38 |
| 4.7.2. | Análisis de datos | 38 |
| 4.8. | Límites de la investigación..... | 39 |
| 4.8.1. | Obstáculos..... | 39 |
| 4.8.2. | Sesgos | 39 |
| 4.9. | Aspectos éticos de la investigación..... | 39 |
| 4.9.1. | Principios éticos generales | 39 |
| 4.9.2. | Categoría de riesgo..... | 40 |
| 5. | RESULTADOS | 41 |
| 6. | DISCUSIÓN | 47 |
| 7. | CONCLUSIONES..... | 51 |
| 8. | RECOMENDACIONES | 53 |
| 9. | APORTES | 55 |
| 10. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 57 |
| 11. | ANEXOS..... | 65 |
| | Anexo 1 | 65 |
| | Anexo 2..... | 68 |
| | Anexo 3..... | 69 |
| | Anexo 4..... | 70 |
| | Anexo 5..... | 71 |
| | Anexo 6..... | 72 |
| | Anexo 7..... | 73 |
| | Anexo 8..... | 75 |

1. INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico es un conjunto de desórdenes metabólicos, entre los cuales se consideran: obesidad central, presión arterial aumentada, hiperglicemia o resistencia a la insulina e hipertrigliceridemia.¹ No se trata de una única enfermedad sino de una asociación de problemas de salud que pueden aparecer de forma simultánea en un mismo individuo, causados por la combinación de factores genéticos y ambientales, asociados al estilo de vida.

El síndrome se ha estudiado desde la década de los 80 y conforme los hallazgos encontrados, han surgido diversas definiciones y criterios que ayudan a diagnosticar el Síndrome Metabólico. A finales de los 90 la Organización Mundial de la Salud publicó por primera vez los criterios diagnósticos para Síndrome Metabólico entre los cuales se incluía resistencia a la insulina y microalbuminuria.² Otras entidades como la *International Diabetes Federation* (IDF), la Asociación Latinoamericana de la Diabetes (ALAD) y el tercer panel de tratamiento del adulto de la *National Cholesterol Education Program* (NCEP-ATP III), han publicado criterios diagnósticos similares con diferentes puntos de corte para establecer el diagnóstico.

En la actualidad, el Síndrome Metabólico representa un problema de salud pública de la época moderna, con una prevalencia mundial, en constante ascenso, entre 15% y 23% y porcentajes aún mayores en Hispanos y Afroamericanos, ya que son grupos con mayor predisposición de padecer diabetes y enfermedad cardiovascular.³

En Latinoamérica también se ha observado un marcado ascenso de la prevalencia de Síndrome Metabólico. En 2009 se reportó una prevalencia cerca del 50% para Argentina, Brasil, Colombia y Venezuela. El estudio, *Prevalence of metabolic syndrome in Central America*, publicado en 2015, documenta una prevalencia general de Síndrome Metabólico en América Central de 30.3%. En el mismo estudio se estableció una prevalencia general de 31.6% para Guatemala, afectando a más mujeres que hombres, ya que se reportó una prevalencia de 45.5% y 17.6%, respectivamente.⁴

En años recientes se han publicado estudios en los que se evidencia que la población de médicos y estudiantes de la salud no están exentos de padecer Síndrome Metabólico. En un estudio realizado con estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México en el 2012, se encontró una prevalencia de Síndrome Metabólico, entre los estudiantes, del 14.4%. El orden de frecuencia de los factores de riesgo encontrados fue: HDL bajo>, aumento de la circunferencia abdominal, >triglicéridos elevados, >hipertensión arterial, >hiperglicemia.⁵

En otro estudio realizado en 2014 en la Universidad Central de Ecuador, los estudiantes de la facultad de ciencias médicas, entre 17 y 25 años presentaron una prevalencia de Síndrome Metabólico de 7.58%. Lo que supone que 1 de cada 13 estudiantes se ve afectado por éste síndrome. Este estudio utilizó los criterios propuestos por la *International Diabetes Federation* para clasificar a los estudiantes que padecen o no de éste Síndrome. Además, se estudiaron los factores de riesgo que podrían estar implicados en el apareamiento temprano del mismo. Entre ellos se incluyó el consumo de tabaco y la realización de actividad física, encontrando que más del 50% de la población estudiantil no realizaba actividad física significativa.⁶

El propósito de la investigación fue realizar una detección temprana del Síndrome Metabólico en los jóvenes universitarios de la facultad de medicina. Con esto, se determinó que dos de cada diez estudiantes presenta Síndrome Metabólico (22.83%), afectando a más mujeres que hombres. Tomando en cuenta los demandantes horarios de la carrera de medicina, se encontró que más de la mitad de estudiantes realizan poca o ninguna actividad física.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Determinar la prevalencia del Síndrome Metabólico en estudiantes de 3er año de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala en mayo del 2016.

2.2. Objetivos Específicos

- 2.2.1 Establecer el porcentaje de estudiantes según sexo que presenta mayor prevalencia de Síndrome Metabólico, según criterios de la *International Diabetes Federation*, IDF.
- 2.2.2 Cuantificar la proporción de estudiantes de 3er año de medicina que presentan una circunferencia abdominal como criterio diagnóstico para síndrome metabólico según la IDF.
- 2.2.3 Calcular la proporción de estudiantes de 3er año de medicina que presentan niveles séricos de glucosa como criterio diagnóstico para síndrome metabólico según la IDF.
- 2.2.4 Medir la proporción de estudiantes de 3er año de medicina presentan niveles séricos de triglicéridos como criterio diagnóstico para síndrome metabólico según la IDF.
- 2.2.5 Determinar el porcentaje de estudiantes con Síndrome Metabólico que se cataloguen con nivel leve de actividad física (inactividad) según el IPAQ.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Definición

El síndrome metabólico está asociado al desbalance entre la ingesta de energía y la capacidad de almacenamiento de la misma, resultando un depósito ectópico de lípidos en la grasa visceral, hepático (esteatosis alcohólica no hepática), músculo esquelético (resistencia a la insulina) células B Pancreáticas (Diabetes tipo 2) y las paredes de los vasos (enfermedades cardiovasculares).

El término síndrome metabólico provee una definición operacional que sirve como una herramienta clínica simple para identificar individuos de alto riesgo para Diabetes tipo 2 y Enfermedad arterial coronaria. El síndrome metabólico puede ocurrir en pacientes obesos como no obesos.⁷

Varias de las definiciones que abarcan lo que es síndrome metabólico son similares con respecto a los valores de Triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad (HDL), presión arterial, la variación se encuentra en definir obesidad y resistencia a la insulina. (TABLA 1).³

TABLA 3.1
DIFERENCIAS ACTUALES DE DEFINICIÓN DE SÍNDROME METABÓLICO

| NCEP ATP III | AHA/ NHLBI | IDF | OMS |
|---|--|--|---|
| ≥ 3 CRITERIOS | 3 CRITERIOS | OBESIDAD + 2 CRITERIOS | RESISTENCIA A LA INSULINA + 2 CRITERIOS |
| CIRCUNFERENCIA DE CINTURA | | | INDICE DE MASA CORPORAL |
| >102 CM HOMBRES (40 PULGADAS) >88 CM MUJERES (35 PULGADAS) | ≥ 40 pulgadas hombres ≥ 35 pulgadas mujeres | Específico para etnias | >30 kg /m ² y/o Cadera-cintura radio >0.9 hombres >0.85 mujeres |
| TRIGLIERIDOS | | | |
| ≥ 150 MG /DL | ≥ 150 mg /dl o con tratamiento para hipertrigliceridemia | ≥ 150 mg /dl o con tratamiento para hipertrigliceridemia | ≥ 150 mg /dl |
| LIPOPROTEINAS DE ALTA DENSIDAD (HDL) | | | |
| <40 MG/DL HOMBRES < 50 MG/DL MUJERES | <40 mg/dl HOMBRES < 50 mg/dl MUJERES O tratamiento para niveles bajos de HDL | <40 mg/dl HOMBRES < 50 mg/dl MUJERES O tratamiento para niveles bajos de HDL | < 35 mg/dl HOMBRES < 40 mg/dl MUJERES |
| PRESION ARTERIAL | | | |
| ≥ 130/85 MMMHG O TRATAMIENTO PARA LA HIPERTENSIÓN | ≥ 135/85 mmHg o tratamiento para la hipertensión | ≥ 130/85 mmHg o tratamiento para la hipertensión | ≥ 140/90 mmHg o tratamiento para la hipertensión |
| GLUCOSA EN AYUNAS | | | RESISTENCIA A LA INSULINA |
| 100 -125 MD/DL | ≥ 100mg/dl o tratamiento para hiperglicemia | ≥ 100mg/dl o diagnóstico de Diabetes Mellitus | Diabetes Mellitus tipo 2, mala glucosa en ayunas y mala tolerancia a la glucosa. |

NCEP ATP III = National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, AHA/ NHLBI = American Heart Association / National Heart, Lung and Blood Institute,

IDF=International Diabetes Federation,OMS= Organización Mundial de la Salud.

Fuente: ADAPATADA DE CLEVELAND CLINIC JOURNAL OF MEDICIINA, VOLUME 74, NUMBER 3, MARCH 2007 (2)

La definición propuesta por el ATP III pareciera será la más equitativa dado a que no existe una relación jerárquica entre los cinco componentes que son: obesidad abdominal, alteración de la glucosa, hipertensión, hipertrigliceridemia y bajos niveles de HDL. Adicionalmente, ATP III es una de las definiciones más aceptadas y utilizadas internacionalmente.⁸

Otros nombres que se le dan a Síndrome metabólico son: Síndrome X, Síndrome de resistencia a la insulina y síndrome dismetabólico.⁹

3.2. Epidemiología

La prevalencia de síndrome metabólico varía alrededor del mundo. Depende tanto de la edad y etnia de la población, como de los criterios diagnósticos utilizados para el estudio. La mayor prevalencia registrada a nivel mundial corresponde a los nativos estadounidenses con aproximadamente 60% de las mujeres y 45% de los hombres de entre 45-49 años de edad. En Estados Unidos, el síndrome metabólico es más común en las mujeres México-americanas, mientras que es menos frecuente en los hombres afroamericanos.¹⁰

La industrialización mundial está asociada al aumento en los casos de obesidad, lo que pronostica el incremento dramático en la prevalencia de síndrome metabólico, especialmente a medida que la población envejece.¹⁰ En países en vías de desarrollo el estudio de la prevalencia de este síndrome se ha intensificado en los últimos años y solamente en el 2004 se han publicado varios trabajos estableciendo la prevalencia en los más diversos países tales como Filipinas, 33 %, India, 25 %, Korea 29%, Marruecos 16 %, Grecia 24 %, Turquía 33 % y la población Maori de Nueva Zelanda con un elevado 53 %, entre otros.¹¹ En relación a la edad, la prevalencia aumentaba de un 14% en la década de los 20-29 años, hasta un 46 % en los mayores de 69 años.

Latino América sufre de cambios demográficos y transiciones nutricionales rápidas, que suponen cambios importantes en los estilos de vida. Se evidencia la misma o incluso más alta prevalencia de síndrome metabólico, en los países latinoamericanos en desarrollo, que en los países desarrollados del mundo. El rápido incremento de casos en los últimos 10 años, evidencia de ese hecho.¹²

Según un estudio transversal realizado entre los años 2003-2006 por la Organización Panamericana de Salud en sujetos de 20 años o más, Centro América presenta una prevalencia de síndrome metabólico del 30.3% de los cuales 39.4% eran mujeres y 21.3% hombres. Entre los 5 países la prevalencia varió desde 23.0% (Honduras) a 35.1% (Costa Rica). Guatemala se encuentra en un punto medio con 31.6% de los cuales 45.5% eran mujeres y 17.6 hombres.⁵ En un estudio realizado en México en el 2010 se determinó una prevalencia de 49.8% de los cuales 52.7% eran mujeres y 46.4% en hombres.¹³

Se puede observar que la prevalencia de síndrome metabólico encontrado en los estudios que se han hecho son consistentes entre los distintos países y dependen de la definición que se usó, de los rangos de edad seleccionados, de la proporción hombres/mujeres y del tipo de población.

En términos generales, puede afirmarse que una de cada tres o cuatro personas mayores de 20 años, cumplen criterios para diagnóstico de síndrome metabólico, según la definición empleada.¹⁴

3.3. Fisiopatología

El síndrome metabólico está formado por un conjunto de condiciones metabólicas tales como hipertensión, intolerancia a la glucosa, dislipidemia aterogénica y estado protrombótico y proinflamatorio, los cuales dan origen a diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular. Estos factores están íntimamente relacionados con el estilo de vida y los hábitos dietéticos.¹⁵

La patogénesis del síndrome metabólico es compleja y deja muchos interrogantes, interviniendo factores genéticos y ambientales, que van a influir sobre el tejido adiposo y la inmunidad innata.

La obesidad juega un rol predominante ya que el tejido adiposo, sobre todo el visceral o abdominal, es muy activo en la liberación de distintas sustancias como ácidos grasos, factor de necrosis tumoral (FNT), leptina, resistina, factor inhibidor de la activación de plasminógeno (PAI1), IL6, entre otras. Estos factores pueden favorecer la aparición de un estado proinflamatorio, de resistencia insulínica y/o de daño endotelial.¹⁰

Por otro lado, la obesidad tiene una estrecha relación con la resistencia a la insulina. Generalmente, la RI aumenta con el incremento del contenido de grasa corporal. Los ácidos grasos libres no esterificados (AG) que se generan aumentan en plasma y se encuentran con un hígado y un músculo resistentes a la insulina.

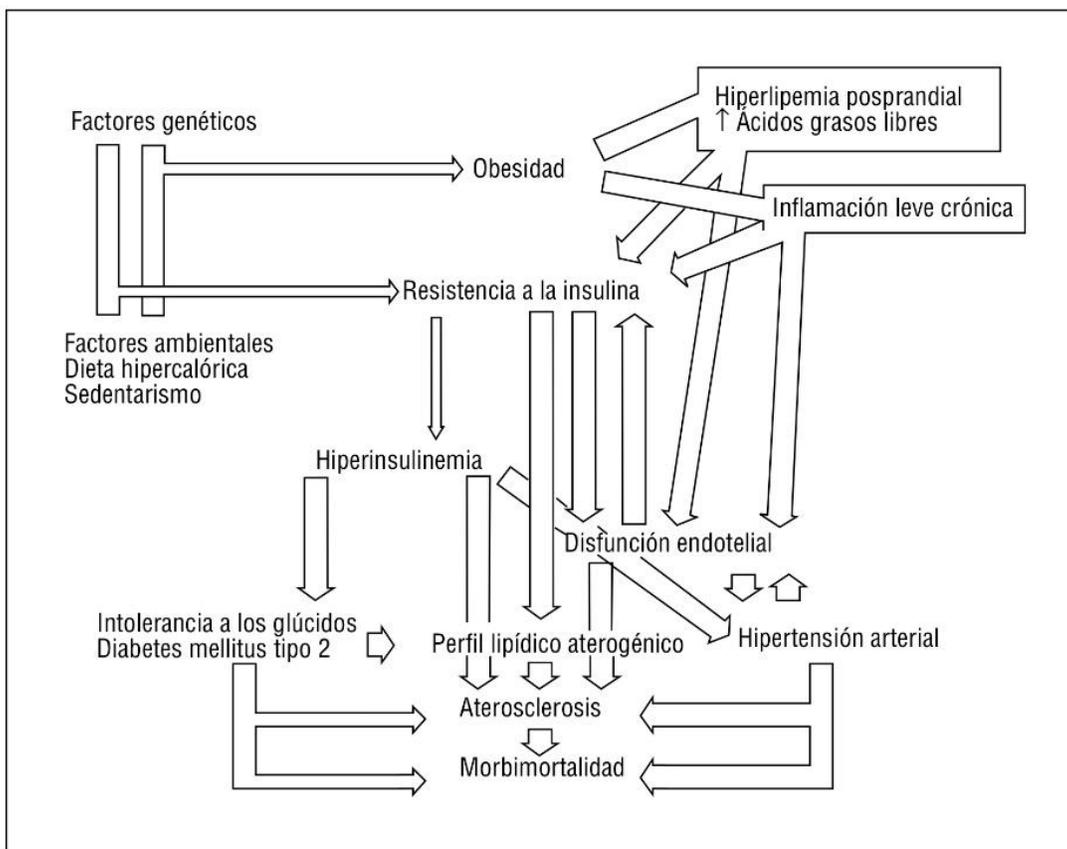
La mayor oferta de AG en el hígado, conduce al aumento de la gluconeogénesis, al incremento en la producción de triglicéridos aumentando la producción de VLDL, LDL y disminución de HDL, además de una mayor producción de sustancias con actividad protrombótica, como el fibrinógeno y a la esteatosis hepática no alcohólica por depósito de triglicéridos. En el músculo, se acumula tejido graso y se estimula la utilización de AG como fuente de energía en lugar de glucosa, lo cual es favorecido por la resistencia insulínica. Esta glucosa no utilizada a nivel muscular, sumada a la mayor producción de glucosa hepática, genera hiperglucemia. En respuesta a esto, el páncreas incrementa la secreción de insulina, lo cual genera hiperinsulinismo, que compensa la situación manteniendo una glucemia basal normal. Esto es lo que se conoce como resistencia a la insulina.⁴

La activación de la inmunidad innata conduce a la liberación de citoquinas por células del sistema inmune (macrófagos, monocitos). Estas contribuyen a la acción protrombotica y proinflamatoria. Produce también cambios en las lipoproteínas plasmáticas, enzimas, proteínas transportadoras y receptores tanto en animales como en humanos, especialmente en estos últimos puede producir incremento de la síntesis hepática de VLDL, disminuir su aclaramiento, reducir los niveles de colesterol HDL y modificar su composición.⁴

Desde el punto de vista genético, una variedad de genes ha sido asociada al desarrollo de síndrome metabólico: genes reguladores de lipólisis, termogénesis, metabolismo de la glucosa y del músculo. No se debe dejar de señalar la influencia de factores genéticos y ambientales sobre el peso al nacer; porque la subnutrición fetal puede ser negativa para el desarrollo de la función de las células beta pancreáticas y de los tejidos sensibles a la Insulina cuya causa pudiera estar relacionada con la activación de genes vinculados con la RI.

Otros importantes modificadores ambientales influyen sobre la expresión del síndrome metabólico como la inactividad física promueve el desarrollo de obesidad y modifica la sensibilidad a la insulina en el músculo. Las dietas con alto contenido graso son desfavorables para el síndrome metabólico y contribuyen al desarrollo de hipertensión arterial y obesidad. Por último, fármacos como corticoides, antidepresivos, antipsicóticos, antihistamínicos podrían tener como efecto adverso síndrome metabólico porque conducen a dos de sus características: obesidad e intolerancia a la glucosa. Otros como inhibidores de las proteasas, usados en pacientes VIH usualmente generan un SM secundario a la lipodistrofia e Insulinorresistencia.⁴

IMAGEN 3.1
PANORAMA FISIOPATOLÓGICO DEL SÍNDROME METABÓLICO



Fuente: Artículo de Revisión, Nutrition and metabolic syndrome, 2012.

3.4. Etiología

La hipótesis más aceptada para describir la fisiopatología del síndrome metabólico es la resistencia a la insulina, la cual es causada por un defecto en la acción de la insulina, aún no comprendido completamente. El inicio de la resistencia a la insulina es anunciado por una hiperinsulinemia posprandial, seguida por hiperinsulinemia en ayuno y por último hiperglicemia.

Uno de los contribuyentes primarios para el desarrollo de resistencia a la insulina es el exceso de ácidos grasos libres circulantes en el plasma, derivados predominantemente de las reservas de triglicéridos en el tejido adiposo y liberadas por acción lipolítica de la enzima lipasa.¹⁰

La hipótesis del estrés oxidativo provee una teoría unificada para el envejecimiento y la predisposición al síndrome metabólico. En estudios realizados a pacientes ancianos, pacientes con diabetes mellitus tipo II, pacientes obesos y pacientes con resistencia a la insulina se identificó un defecto en la fosforilación oxidativa de las mitocondrias resultando en la acumulación de triglicéridos y otras moléculas lipídicas relacionadas dentro del músculo. La acumulación de lípidos en el músculo está asociada con la resistencia a la insulina.

Otro de los componentes importantes para el diagnóstico de síndrome metabólico es la circunferencia abdominal. Aunque esta medida no distingue claramente el aumento de tejido adiposo subcutáneo del visceral. Para lograr esa distinción se requiere de estudios de imagen como, tomografías y resonancias magnéticas.

La dislipidemia causada por la resistencia a la insulina es otro de los factores asociados al síndrome metabólico. Esto se ve reflejado en la disminución de los niveles de colesterol de baja densidad (HDL) y aumento en los niveles de colesterol de alta y muy alta densidad (LDL y VLDL) en la sangre asociados a la hipertrigliceridemia.

Una más de las consecuencias de la resistencia a la insulina es la hipertensión arterial debido a que la acción vasodilatadora de la insulina se pierde mientras que la reabsorción de sodio en el riñón se conserva y aumenta.¹⁰

La conjunción de todos estos factores son los responsables de la aparición del síndrome metabólico en los pacientes.

3.5. Factores de Riesgo

3.5.1. Obesidad Central

En el año 2007 una nueva definición de Síndrome Metabólico, surge de la IDF (International Diabetes Federation), otorgándole a la obesidad de la región abdominal, un papel prevalente asociada al aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2.¹⁶ La obesidad parece ser el desencadenante más importante de la resistencia a la insulina, lo que convierte a los niños, adolescentes y a los adultos jóvenes en un grupo de riesgo para desarrollar síndrome metabólico.⁶

La obesidad central está asociada a varias enfermedades crónicas, entre las que se destacan el SM que se ha demostrado ya está presente desde fases iniciales de la vida, lo que ha llevado a que las enfermedades cardiovasculares se desarrollen con más rapidez.⁶

En un estudio realizado en 2013 en adultos mayores (>65 años) se determinó que, en la Habana, Cuba, la prevalencia de circunferencia abdominal alta (>88cm) en mujeres fue de 48.5% mientras que en la Ciudad de México fue de 72.7%. Por otra parte, para los hombres (>102cm) la prevalencia era de 12.5% (Bridgetown) y 32.5% (Santiago de Chile). El porcentaje de la población mayor de 65 años está prevista a incrementar un 13.9% para 2020, el incremento de la prevalencia de obesidad y circunferencia abdominal alta es un problema de salud pública que afecta a países en vías de desarrollo actualmente como consecuencia de la rápida urbanización de los mismos.¹⁷

Los estudiantes que ingresan a la Universidad presentan una tendencia a adoptar malos hábitos alimenticios y sedentarismo, lo que se ve agravado por un estilo de vida caracterizado por el estrés y las cargas horarias que dan como consecuencia el consumo de comidas rápidas poco nutritivas, irregularidad en las horas de comida y la falta de tiempo para realizar ejercicio físico dando como resultado el desarrollo de sobrepeso, obesidad y los componentes el síndrome metabólico.⁶

Los resultados de un estudio transversal realizado en Latino América durante el 2003, determinó que la prevalencia de obesidad en varios países de esta región es relativamente baja, Guatemala presentó una prevalencia de 1.7%, Honduras 1.4% y Bolivia del 2.1%, sin embargo, a lo largo de los años los cambios socioeconómicos la influencia de países desarrollado ha marcado un incremento en la prevalencia de obesidad en países como el nuestro.¹⁸

3.5.2. Baja actividad física

La obesidad y el sedentarismo son condiciones vinculadas intrínsecamente; juntas son responsables de un gran número de enfermedades crónicas y de la disminución de la calidad de vida.¹⁹

El sedentarismo puede definirse como la baja actividad física o falta de ejercicios físicos. Predomina en personas que realizan actividades intelectuales, como médicos, enfermeras, bibliotecarios, personal de oficinas y secretarias de casi todas las zonas urbanas del mundo entero.¹³ Constituye un modo de vida o comportamiento caracterizado por movimientos mínimos, menor a 30 minutos diarios, que produzca un gasto energético >10% del que ocurre habitualmente al llevar a cabo las actividades cotidianas.²⁰

Según la Organización Mundial de la Salud, OMS, los adultos de 18 a 64 años deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien un mínimo de 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa. La actividad aeróbica se realizará en sesiones de 10 minutos, como mínimo. Para obtener mayores beneficios, los adultos deberían incrementar esos niveles hasta 300 minutos semanales de actividad aeróbica moderada, o bien 150 minutos de actividad aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa. Además, deberían realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más días a la semana.²¹

Si bien es cierto que la mayoría de los estudios hablan de prevalencias por sobre 70% de inactividad física, existe amplia variación de resultados lo que puede deberse a la diversidad de instrumentos utilizados y puntos de corte inconsistentes. Dependiendo del instrumento de evaluación puede clasificarse los niveles de actividad física en escalas

dicotómicas (físicamente inactivo/sedentario o físicamente activo), ordinales (físicamente inactivo/sedentario, moderadamente activo, físicamente activo) o continuas (kilocalorías, METS).²²

Entre los instrumentos existentes para medir la actividad física se puede mencionar el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ, por sus siglas en inglés), el cual ha sido utilizado en diversos estudios internacionales y se ha evaluado su validez y confiabilidad sugiriéndose su uso en diferentes países e idiomas, además de ser propuesto por la OMS como un instrumento a utilizarse para vigilancia epidemiológica a nivel poblacional, dado que se ha puesto a prueba en 24 países y actualmente se emplea en varias redes regionales. Este instrumento aporta información sobre gasto energético estimado en 24 horas, en las distintas áreas de la vida diaria; tiene la ventaja de ser aplicable a grandes muestras de distintos niveles socioeconómicos dada su simplicidad tanto en la administración como en la obtención de los puntajes.²²

El papel prioritario de la actividad física, tanto en la prevención como en el manejo de los diferentes componentes del síndrome metabólico ha sido demostrado ampliamente en la última década, hasta el punto de proponer al sedentarismo como la base fisiopatológica principal para este importante grupo de alteraciones metabólicas.²³

Según la Organización Mundial de la Salud, la prevalencia de sedentarismo a nivel global en los adultos es de 17%, mientras que la de actividad física moderada es de 31% a 51%.²⁸ En un estudio de casos y controles, que evaluó los factores de riesgo en 52 países, se comunicó 85,73% de inactividad física entre los que tuvieron un evento coronario y 80,72% entre los que no lo tuvieron; este mismo estudio reportó 78% de inactividad física en Latinoamérica.³¹ En un estudio realizado en la Universidad de Santo Tomás en Chile durante el año 2010, se determinó que 70,6% eran sedentarios y 9,6% tenían riesgo de enfermedad cardiovascular por presencia de Síndrome Metabólico.²⁴

3.5.3. Hipertensión arterial

Se estima que, en los próximos 10 años, 11 millones de personas en Latino América y el Caribe morirán por enfermedades cardiovasculares. Aproximadamente 23% de estas muertes van a ocurrir en personas menores de 60 años que claramente representa una mortalidad prematura que puede ser prevenida con cambios en el estilo de vida.²⁵

La hipertensión es uno de los factores de riesgo más importantes para enfermedades cardiovasculares, así como enfermedades cerebrovasculares. Se estima que en Latino América la prevalencia de hipertensión se encuentra entre un 8%-30% en 2001.²⁵

La hipertensión es un factor de riesgo importante para la enfermedad cardiovascular y afecta casi un tercio de la población adulta de Estados Unidos. En el periodo de 2009 – 2010, el 82% de los adultos presentaban hipertensión y el 76% estaban con tratamiento establecido. En una encuesta realizada en el año 2013, La prevalencia de la hipertensión en Estados Unidos entre los adultos >18 años se encontraba arriba de 29.1% en el periodo de 2011 – 2012 siendo similar entre las poblaciones de hombres (29.7%) y mujeres (28.5%).²⁶

La prevalencia de hipertensión fue similar para hombres y mujeres siendo esta casi un tercio de las poblaciones correspondientes. La prevalencia de hipertensión incrementa con la edad de 7.3% para el rango de edad 18-39 años hasta un 32.4% para aquellos en el rango de edad de 40-59 años y 65% entre aquellos >60 años.²⁶

En el año 2000, la prevalencia mundial de hipertensión estaba estimada aproximadamente en 26%. Actualmente, dos tercios de los 972 millones de adultos con hipertensión diagnosticada se encuentran en países en vías de desarrollo; sin embargo, esta estimado que para el año 2025, la prevalencia de hipertensión habrá aumentado en un 24% en países desarrollados mientras que en los países en vías de desarrollo la misma habrá aumentado en un 80%, lo que debería motivar a los países de Latino América a buscar métodos de prevención temprana de esta enfermedad.²⁷

En un estudio realizado en 7 ciudades de Latino América en el año 2009 se encontró que la prevalencia de hipertensión fue de 9% (Quito) hasta un 29% (Buenos Aires). Aproximadamente la mitad de los casos estaban previamente sin diagnosticar (24% en Ciudad de México a 47% en Lima); hipertensión no controlada se encontraba desde un 12% (Lima) hasta un 41% (Ciudad de México).²⁷

3.5.4. Hiperglicemia

Diabetes Mellitus o hiperglicemia crónica es un desorden metabólico que resulta de un defecto en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas y ocurre como consecuencia de una secreción o acción anormal de la insulina. A largo plazo, la hiperglicemia se asocia al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, enfermedades

renales, vasculopatía periférica e infarto. Según la OMS se ha estimado que a nivel mundial el número de adultos con Diabetes aumentara de 171 millones en el 2000 a 366 millones en el año 2030. En el 2004, a nivel mundial murieron alrededor de 3.4 millones de personas como resultado de hiperglicemias. Del total de fallecidos alrededor del 80% ocurrieron en países en vías de desarrollo. De acuerdo con la OMS, Diabetes será la 7ma causa de mortalidad en el 2030.²⁸

Se ha observado que Diabetes e Hipertensión frecuentemente existen juntas en la población. El riesgo de desarrollar hipertensión es 1.5 – 2 veces mayor en diabéticos en comparación con los no diabéticos. Estas comorbilidades aceleran el progreso de complicaciones vasculares.²⁸

Aunque la manifestación de enfermedades cardiovasculares ocurría en la edad media o después, ha sido probado que el inicio de la enfermedad cardiovascular se da en la niñez o la adolescencia. Los riesgos conocidos para enfermedad cardiovascular como la hipertensión, aumento de la glucosa sérica, aumento del colesterol sérico, consumo de tabaco y una dieta rica en grasas y obesidad empieza desde edades tempranas y continua en la edad adulta.²⁸

Se realizó un estudio transversal en estudiantes del Instituto de ciencias Paramédicas en la Universidad de Chatrapati Shahuji Maharaj, Kanpur, en el cual participaron 185 adultos jóvenes de los cuales 94 eran hombres y 91 eran mujeres entre 17 a 19 años. La edad media en hombres era 18.5 ± 1.5 años y la edad media en mujeres era 17.9 ± 1.8 años. Del total de 185 sujetos, 61 fueron clasificados como pre-diabéticos y 20 como pre-hipertensos. La media de circunferencia abdominal, presión arterial sistólica y HDL sérica no varió significativamente entre los normo glicémicos y pre diabéticos. Sin embargo, la media de presión diastólica (82 ± 5 mmHg) fue significativamente más alta en los normo glicémicos (79 ± 6 mmHg). La media de colesterol sérico, triglicéridos y LDL sérico fue mayor en los sujetos pre-diabéticos en comparación con los sujetos normo glicémicos y la diferencia fue estadísticamente significativa. Por lo tanto, el estudio concluyó que una prevalencia significativa de la pre-diabetes y pre-hipertensión en adultos jóvenes es una cuestión de preocupación, por lo tanto, todos los adultos jóvenes tienen que ser dirigidos para detectar diabetes e hipertensión y la modificación del estilo de vida.²⁸

3.5.5. Hipertrigliceridemia

El síndrome metabólico puede definirse como el resultado de la interacción de diversos factores de riesgo tales como las alteraciones lipídicas, con la combinación de factores ambientales culturales y genéticos, lo que vuelve complejo el estudio de este síndrome. Aun cuando la etiopatogenia no ha sido claramente establecida las alteraciones lipídicas indudablemente forman una pieza clave para el desarrollo de Hipertrigliceridemia.²⁹

Este biomarcador (parámetro anatómico, fisiológico, bioquímicos o moleculares, asociados con la presencia y severidad de estados específicos de determinadas enfermedades, lo que indica una medida de salud) es medido de forma objetiva por una variedad de métodos que incluyen examen físico y pruebas de laboratorio, y sus valores son independientes de factores cognitivos. Sus concentraciones son de indiscutible valor diagnóstico y pronóstico ya que están directamente correlacionadas con el inicio y progresión de enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico, Las cuales constituye las primeras causas de muerte en el mundo.³⁰

En el año 1998 la OMS define la hipertrigliceridemia aquellos valores mayores de $\geq 150\text{mg/ml}$. El ATP3 uso este término en su informe del 2001 y se convirtió en la definición más utilizada incluyendo así otros criterios diagnósticos. Y en el 2005 la IDF no modifica y sostiene la definición de Hipertrigliceridemia aquel valor mayor o igual que 150mg/ml .³¹

En un estudio realizado en el 2013 que incluyo a 190 estudiante de preparatoria y licenciatura en Medico y Cirujano, en un rango de edad de 17 a 28 años se determinó en la Universidad de Pablo Guardado Chávez, el porcentaje de 7.5% de Hipertrigliceridemia en los estudiantes con sobrepeso y un 10% en los estudiantes con obesidad, lo cual nos indica que la obesidad central y la hipertrigliceridemia son condiciones vinculadas intrínsecamente y constituye tanto en adolescentes como en adultos factores predictores de riesgo de sufrir trastornos cardiometabólicos.³²

Los pacientes de 20 a 60 años que acudieron a consulta a la unidad de medicina familiar de la región del soconusco de Chiapas, reportaron una prevalencia de hipertrigliceridemia mayor, a aquellos pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico, siendo los más afectados el sexo femenino con un 97.6% y el sexo masculino con un 89.5%. Los resultados de este estudio transversal han puesto en discusión a algunas organizaciones como la Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional de la Diabetes, ya que consideran otorgar importancia a la mayoría de criterios utilizados para el diagnóstico del Síndrome Metabólico, en donde por el contrario la propuesta establecida

por la *National Cholesterol Education Programs Adult Panel Third Report* concede la misma importancia a todos los criterios pero identificando los que tienen mayor impacto en cada población es decir la Hipertrigliceridemia en el presente estudio.³²

3.5.6. Bajos niveles de HDL

Las lipoproteínas de alta densidad (HDL) están estrechamente relacionadas con el transporte del colesterol y con una comprobada función anti aterogénica que se debe solo en parte a este transporte reverso y en parte a otras múltiples propiedades relacionadas con inflamación, función endotelial y mecanismos de aterotrombosis y fibrinólisis, se discute si el perfil de los posibles beneficiarios es solamente el HDL bajo aislado o si este beneficio podría extenderse a los muchos pacientes que padecen de síndrome metabólico que posiblemente presenta el HDL bajo entre sus componentes. En un estudio hecho en el Hospital de Argentina San Bernardo, se ha proporcionado una evidencia excelente que el tratamiento con fibrato provoca beneficios a los pacientes con enfermedad cardiometabólica.³³

Según los investigadores del estudio Framingham la frecuencia de HDL bajo es alta en la población norteamericana pues alrededor del 30% la sufren. Pueden encontrarse diferentes tipos de enfermedades metabólicas que provocan este descenso, alrededor de un 15% de pacientes coronarios de Framingham y síndrome metabólico padecen de HDL bajo junto con elevación de triglicéridos otro porcentaje similar padece dislipidemia familiar, caracterizada por triglicéridos pero siempre juntamente con las partículas de HDL bajo y finalmente un 5% de pacientes con enfermedad coronaria prematura y síndrome metabólico, padece Hipoalfalipoproteinemia pero caracterizada por HDL bajo como deficiencia aislada.³³

En el año 2008 en la Ciudad de México, se estudiaron individuos mexicanos aparentemente sanos Hombres y Mujeres mayores de 18 años con o sin historia familiar de síndrome metabólico los rasgos predominantes del síndrome metabólico de acuerdo con los criterios de la IDF y del ATP IIIA fueron la obesidad abdominal (60.3%), Hipertrigliceridemia (44.4% Hombres y 52.3% mujeres) y HDL Colesterol Bajo (54.4% hombres y 65.6% mujeres). Referente a los criterios de la IDF, el principal componente fue dado por HDL bajo, con base en este criterio, se determina el diagnóstico de síndrome metabólico. Además, mostró las mismas prevalencias con los criterios de ATP IIIA ya que utiliza los mismos puntos de corte.³⁴

3.5.7. Consumo de tabaco

El tabaquismo es un problema de salud a nivel mundial, el consumo de tabaco es el principal factor de carácter evitable que causa la muerte de más de un millón de personas en las Américas cada año. Se sabe, asimismo, que los productos del tabaco son adictivos y que casi siempre la adicción empieza en la adolescencia.³⁵

Un hábito es un aspecto complejo de la conducta humana. Tiene que ver con el entorno familiar y social; con las presiones de grupo a favor o en contra; con la publicidad, los incentivos y con la propia persona. De acuerdo a la abundante evidencia científica disponible, el tabaquismo se asocia a mayor probabilidad de enfermedad grave y ocurrencia de muerte prematura, porque el humo del cigarrillo contiene cerca de una docena de gases, como el monóxido de carbono, además de alquitrán y nicotina. El tabaquismo casi nunca permanece como único hábito, sino que se acompaña del consumo de otras sustancias, entre las que el alcohol y la cocaína parece que son las más importantes.³⁵

Se sabe que el humo del tabaco es perjudicial para la salud y resulta especialmente peligroso para las personas con diabetes. Todas las complicaciones diabéticas crónicas, como las enfermedades cardiovasculares, los problemas del pie, la enfermedad renal y las lesiones visuales se ven exacerbadas al respirar el humo del tabaco.³⁵

Durante la última década, varios estudios han demostrado que fumar puede reducir gravemente la sensibilidad a la insulina tanto en personas con diabetes tipo 2 como en quienes no tienen la afección. Una gran cantidad de pruebas sugiere que muchos fumadores con y sin diabetes desarrollan los típicos rasgos del síndrome metabólico. Siento este un precursor de la diabetes tipo 2 y factor de riesgo perfectamente confirmado de enfermedad cardiovascular. Se ha comprobado que, cuando las personas dejan de fumar, experimentan una mejora de su sensibilidad a la insulina y de otros componentes del síndrome metabólico.³⁵

Se ha documentado que, en personas con diabetes tipo 2, la ingestión de nicotina reduce de manera aguda la sensibilidad a la insulina y que la sensibilidad a la acción de dicha hormona se ve reducida en personas que usan chicles de nicotina durante largos períodos. Esto sugiere que, de todos los componentes del humo del tabaco, la nicotina es el principal contribuyente al desarrollo del síndrome metabólico, que incluye la alteración de la sensibilidad de una persona a la insulina. Cuando las personas estén dejando de

fumar, por lo tanto, la terapia de reemplazo de nicotina debería utilizarse con moderación.³⁵

El metabolismo de la nicotina es complejo ya que, al ingerirse, la nicotina viaja rápidamente en la sangre y se convierte en el hígado en un producto de descomposición denominado cotinina. Mientras que la nicotina tiene una semivida relativamente corta de unas dos horas, la cotinina tiene una semivida de unas 20 horas. La cotinina permanece en la sangre durante hasta 48 horas. La nicotina que se inhala llega al cerebro en unos 15 segundos, y sus concentraciones en el tejido cerebral permanecen altas durante unas dos horas.³⁵

En el cerebro la nicotina actúa sobre los receptores nerviosos conocidos como receptores acetilcolinérgicos nicotínicos, aumentando los niveles de dopamina, una sustancia parecida a las hormonas que actúa como neurotransmisora en los sistemas de recompensa del cerebro. Por lo tanto, su consumo genera sentimientos de placer. En dosis altas, la nicotina obstruye estos receptores acetilcolinérgicos nicotínicos, y ésta es la razón de su toxicidad y su eficacia como insecticida. En pequeñas concentraciones, la nicotina aumenta la actividad de estos receptores, provocando entre otras cosas un aumento de los niveles de hormonas conocidas como catecolaminas, como la noradrenalina y la adrenalina. La liberación de adrenalina provoca un aumento de la tensión arterial, el ritmo cardíaco y respiratorio de la persona, además de elevar los niveles de azúcar en sangre.³⁵

Las catecolaminas, al igual que otras hormonas, como el glucagón y la hormona de crecimiento, alteran la acción de la insulina y pueden inducir la insensibilidad a la misma. De hecho, se ha documentado que, a nivel celular, las catecolaminas alteran las vías que están relacionadas con la producción de insulina y la actividad y síntesis de las proteínas que transportan la glucosa hacia las células. Es posible, por lo tanto, que la nicotina a través de éstos y probablemente otros mecanismos receptores del cerebro y los tejidos que aún no se comprenden plenamente, altere tanto la sensibilidad como la secreción de insulina.³⁵

Además, la ingestión de nicotina provoca un aumento de la descomposición de las grasas, es decir, genera lipólisis, y un aumento de los niveles de ácidos grasos libres en la sangre de la persona. La nicotina hace esto en parte activando los mecanismos relacionados con la adrenalina del cerebro y activando directamente un receptor de la superficie de las células lipolíticas, localizadas en el tejido adiposo. En consecuencia, este aumento crónico de los niveles de ácidos grasos afecta de manera adversa la

sensibilidad a y la secreción de la insulina mediante su efecto directo sobre el hígado, el páncreas y los músculos. También se ha sugerido que el tabaquismo crónico podría tener un impacto directo sobre la distribución de la grasa corporal de la persona. Varios estudios apoyan esta idea, mostrando que los fumadores crónicos sufren una función anormal en el hipotálamo relacionada con el aumento de peso y la obesidad. Esto juega un importante papel a la hora de determinar que una persona acumule grasas alrededor de sus órganos abdominales. En consecuencia, esto emplaza a la persona bajo un riesgo mayor de desarrollar insensibilidad a la insulina o alteración de la tolerancia a la glucosa.³⁵

Finalmente, sabemos que fumar aumenta el estrés oxidante, causa inflamación y reduce el flujo de sangre hacia los músculos, contribuyendo aún más al desarrollo y el progreso de insensibilidad a la insulina y de diabetes tipo 2. Sin embargo, aunque se ha descubierto que estos factores están estrechamente relacionados con la insensibilidad a la insulina y la alteración de la tolerancia a la glucosa, el papel potencial de la inflamación crónica y/o el aumento del estrés oxidante en el desarrollo de diabetes tipo 2 aún no se han confirmado plenamente.³⁵

Se realizó un estudio en Argentina, donde el objetivo era determinar la prevalencia del tabaquismo en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste, evaluar la influencia de la educación médica en sus conductas con respecto al tabaco, así como las opiniones con respecto a la nueva ley de restricción de tabaco, determinar la edad de inicio del hábito y comparar nuestros resultados con los obtenidos en otras investigaciones. La obtención de los datos se realizó a través de 400 encuestas anónimas, efectuadas al azar, a alumnos de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste. Las encuestas fueron realizadas en un período de 30 días.³⁶

De los 400 alumnos encuestados, 169 han sido varones (42,25%) y 231 mujeres (57,75%), con una edad promedio de 23 años. La prevalencia de fumadores actuales (Habituales + Ocasionales) fue del 31,75% (127) de los cuales 22,25% (93) son habituales y un 9,5% (34) ocasionales, representando los no fumadores (ex fumadores y otros no fumadores) un 68,25% (273) con un 18,5% (74) de ex fumadores y un 49,75% (199) que nunca fumaron. En cuanto al sexo el 54,33% (69) son varones y un 45,67% (58) mujeres. La edad media de iniciación del hábito tabáquico se situó en los $16,1 \pm 2,4$ años de edad. Agrupando los fumadores por el número de cigarrillos fumados habitualmente se observó que: el 47% fuma menos de 10 cig/día, el 41% entre 10-20 cig/día y el 12% restante más de 20 cig/día. El 100% de los encuestados admiten que el

fumar resulta perjudicial para la salud. El 59,7% (163) de los no fumadores se considera fumador pasivo y un 93% de los no fumadores lo consideran muy perjudicial para su salud. Más de la mitad de los fumadores (58,26%) ha intentado dejar el hábito alguna vez. Un 41,25% (165) de los encuestados consideró suficiente la información que recibe en la Facultad respecto al tabaco, no detectándose diferencias significativas entre fumadores y no fumadores. En cuanto a la influencia de sus estudios universitarios el 68,75% (275) de los estudiantes consideraron que no influyen en su actitud siendo mucho más evidente en los no fumadores 61,45% (169). Con respecto a las medidas legislativas de carácter restrictivo con respecto al tabaco un 72,75% (291) está de acuerdo siendo más evidente en los no fumadores 62,25% (249). El 81,25% (325) cree que es el médico el que debería convencer a la gente a que deje de fumar y un 72,25% (289) cree que debería dar el ejemplo.³⁶

Concluyendo que la prevalencia de jóvenes fumadores en su medio es muy importante a pesar de que el 100% tiene conciencia de que es perjudicial para la salud.³⁶

3.5.8. Consumo de Alcohol

Las personas que tienen diabetes deben tener más cuidado con el alcohol. Beber alcohol puede causar un bajo nivel de azúcar en la sangre. La reacción de un bajo nivel de azúcar en la sangre funciona así: Por lo general, cuando el azúcar en la sangre empieza a bajar, el hígado convierte los carbohidratos almacenados en el cuerpo en glucosa y la envía al torrente sanguíneo. Esto mantiene el azúcar en la sangre estable. Pero cuando bebe alcohol, el hígado elimina el alcohol tan rápido como le es posible. El hígado no enviará más glucosa a la sangre hasta que se deshaga del alcohol. Por lo tanto, si la glucosa en la sangre ya estaba en niveles bajos antes de beber alcohol, esta puede bajar aún más. Esto puede causar niveles bajos de glucosa en la sangre que pueden resultar peligrosos. Es posible que se pueda evitar esto si se bebe alcohol solo con la comida o con un refrigerio. Tomar tan solo dos bebidas con el estómago vacío pueden conducir a un nivel bajo de glicemia en la sangre. Beber alcohol después del ejercicio también puede causar problemas debido a que el ejercicio en sí baja el azúcar en la sangre. Así que, si el hígado no envía glucosa a la sangre debido al alcohol, la glicemia en la sangre puede bajar aún más.³⁷

El síndrome metabólico es un factor de riesgo independiente de diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular y mortalidad por todas las causas. El consumo moderado de

alcohol se ha visto protector cardiovascular en algunos casos, pero su asociación con trastornos metabólicos es confusa.³⁷

Se realizó un estudio en España con el objetivo de analizar la asociación entre el consumo de alcohol y la incidencia de Síndrome Metabólico y sus componentes en una cohorte de graduados universitarios españoles.³⁸

Se incluyeron 8,103 participantes libres de Síndrome Metabólico que fueron seguidos durante al menos 6 años. El consumo de alcohol se obtuvo mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos previamente validado en España. El Síndrome Metabólico fue definido según los nuevos criterios de la International Diabetes Federation y la American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute que han armonizado las definiciones previas. Para ajustar por posibles factores de confusión se utilizaron modelos de regresión logística.³⁸

Se objetivaron 344 casos incidentes de Síndrome Metabólico. Los participantes que consumían 7 bebidas alcohólicas por semana presentaron un riesgo significativamente mayor de Síndrome Metabólico, odds ratio ajustada (ORa): 1,8; intervalo de confianza 95% (IC95%): 1,2-2,7; p de tendencia < 0,001) comparado con los participantes que no consumía alcohol tras ajustar por posibles factores de confusión. Del mismo modo, este grupo presentó un riesgo significativamente mayor de hipertrigliceridemia (ORa: 2,1; IC95%: 1,5-2,9) y glucemia alterada en ayunas (ORa: 1,5; IC95%: 1,2-2,0) que los participantes que no consumía alcohol tras ajustar por posibles factores de confusión. Los análisis realizados según el tipo de bebida alcohólica mostraron que el consumo de vino tinto no se asociaba con ningún trastorno metabólico; el consumo de otros tipos de vino se asociaba con un mayor riesgo de hipertensión arterial (ORa: 2,6; IC95%: 1,4-4,9); el consumo de cerveza se asociaba con un mayor riesgo de hipertrigliceridemia (aOR: 1,8; IC95%: 1,0-3,2) y glucemia alterada en ayunas (ORa: 1,5; IC95%: 1,2-2,0) pero se asociaba con riesgo menor de colesterol HDL bajo (ORa: 0,2; IC95%: 0,1-0,9). El consumo de licores era muy bajo y no se observó ninguna asociación.³⁸

Por lo tanto, se concluyó que un consumo de 7 o más bebidas alcohólicas por semana se asocia con mayor riesgo de desarrollar Síndrome Metabólico y otros desórdenes metabólicos tras 6 años de seguimiento.

3.5.9. Dieta rica en grasas y carbohidratos

El Síndrome Metabólico es un problema de salud multifactorial y, la dieta juega un papel muy importante en el desarrollo de esta condición. No se ha estudiado aún el papel específico de ciertos elementos de la dieta en el desarrollo de SM; sin embargo, existen estudios que identifican ciertos patrones alimenticios o alimentos específicos que pueden estar vinculados con la aparición del Síndrome Metabólico. El consumo elevado de frituras, bebidas azucaradas, carnes rojas y otros alimentos similares se consideran un factor de riesgo con la prevalencia de éste padecimiento.³⁹

En un estudio de patrones alimenticios asociados al Síndrome Metabólico realizado en mujeres de Teherán reportó que la dieta occidental, caracterizada por la ingesta de carnes procesadas, granos refinados, productos lácteos, comida frita y bebidas altamente azucaradas; representa riesgo considerablemente alto para padecer Síndrome Metabólico ya que aumenta la resistencia periférica a la insulina.⁴⁰

Un estudio similar realizado con población adulta de ambos sexos en Chile describió que la población chilena presenta un consumo bajo de frutas, verduras y cereales integrales, secundario a que Latinoamérica ha comenzado a adoptar, con más frecuencia, la dieta occidental. En este estudio también se reportó que el Índice de Alimentación Saludable (IDS) muestra cómo una dieta saludable se asocia inversamente con la prevalencia de Síndrome Metabólico.²⁸

3.5.10. Estrés

El estrés de la vida cotidiana y el trabajo son un denominador común del estilo de vida moderno. En estudios recientes se ha demostrado que el estrés crónico repercute considerablemente en el desarrollo de Síndrome Metabólico, planteando la posibilidad de que la alteración fisiológica radique en la actividad aumentada del sistema nervioso central, por estimulación alterada del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal.⁴¹

El incremento de la actividad nerviosa simpática periférica repercute en el apareamiento de diversos aspectos del Síndrome Metabólico. En el caso del metabolismo de la glucosa y la insulina, el efecto vasopresor del estímulo simpático sobre el músculo esquelético, provoca una disminución de la sensibilidad a la insulina y un menor uso de la glucosa en

los músculos. Además, hay un incremento de los ácidos grasos libres y glicerol, secundario a la lipólisis, provocando así un aumento de la gluconeogénesis.⁴²

También se ha observado que el aumento de la actividad simpática sobre el músculo puede disminuir la sensibilidad de éste último a la lipasa, secundario a la disminución del flujo sanguíneo; lo cual podría contribuir al desarrollo de dislipidemia.⁴²

En un estudio realizado en estudiantes de la facultad de salud en Turquía se documentó que, del total de los estudiantes cuestionados, el 57% indicó que suele comer más cuando se encuentra en situaciones de mucho estrés. Zellner y colaboradores indicaron que el estrés no sólo aumenta el consumo de comida, sino que también favorece la ingesta de comidas calóricas que en situaciones normales los individuos preferirían evitar.⁴³

3.6. Diagnóstico

Actualmente las definiciones más utilizadas para el diagnóstico del SM son las de la IDF (International Diabetes Federation) y del ATP III (Adult Treatment Panel) en su versión modificada. Ambas reconocen la necesidad de ajustar los parámetros para el diagnóstico de obesidad abdominal a las características étnicas y regionales.⁴⁴

El año 2009, representantes de la International Diabetes Federation (IDF) y de American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute (AHA/NHLBI) - Guías del ATP III discutieron resolver la diferencia entre las definiciones del síndrome metabólico, llegando a unificar criterios. Esta unificación de criterios fue publicada bajo el título de *Harmonizing the Metabolic Syndrome* o Armonización del Síndrome Metabólico, en la revista *Circulation* en su edición de diciembre del año 2009.¹ En Dicho documento se establece lo siguiente.

1. No se requiere de un componente obligatorio para el diagnóstico de síndrome metabólico.
2. Los puntos de corte de la medición de la circunferencia de la cintura deben ser según el grupo étnico y/o regional.

Tres de las cinco anormalidades establecidas como criterios, califican a un sujeto con diagnóstico de síndrome metabólico.⁴⁵

Con relación a las medidas del perímetro de cintura como indicadores de obesidad abdominal, el ATP III propone >102cm en hombres y >88cm en mujeres, valores que originalmente estaban destinados a población norteamericana, aunque luego se universalizaron. Sin embargo, en su última versión, reconocen que algunos hombres pueden tener los mismos riesgos metabólicos con cinturas entre 94 y 102 cm. por tener una fuerte contribución genética a la resistencia a la insulina, como en el caso de los hispano-americanos. Por otro lado, el Grupo Europeo de Resistencia a la Insulina (EGIR) había propuesto que las medidas para los habitantes de ese continente fueran de 94cm para hombres y 80cm para mujeres. El ATP III y el EGIR escogieron esos valores porque correspondían a índices de masa corporal de 30 y 25 kg/m² respectivamente. Los asiáticos propusieron unas medidas de consenso para esta población de 90cm para hombres y 80cm para mujeres con base en resultados de curvas ROC para discriminar riesgo cardiometabólico.

Finalmente, la IDF propuso adaptar las medidas del perímetro de cintura a cada grupo étnico/regional y recomendó temporalmente para Latinoamérica las medidas asiáticas. Sin embargo, en estudios como el IDEA se observó que una cintura de 80cm sobreestimaba la presencia de obesidad abdominal en mujeres latinoamericanas. Recientemente se terminó el estudio del Grupo Latinoamericano para el Estudio del Síndrome Metabólico (GLESMO), grupo de trabajo de ALAD, que determinó mediante curvas ROC el perímetro de cintura que discriminaba mejor el exceso de grasa visceral medida como área en un corte de TAC abdominal, dando como resultado un punto de corte de 94cm para hombres (como el de EGIR) y alrededor de 90cm para mujeres que por consenso se homologó con el de 88cm utilizado por ATP III.

La ALAD recomienda entonces utilizar en la práctica clínica la definición de la IDF con los nuevos criterios latinoamericanos para establecer el punto de corte del perímetro de cintura abdominal de 94cm en hombres y 88cm en mujeres. Sin embargo, para estudios epidemiológicos es recomendable identificar también el SM con el criterio de ATP III con el fin de poder comparar los resultados.

La búsqueda de los diversos criterios para integrar el diagnóstico de síndrome metabólico es en sí una herramienta para la identificación de los individuos con riesgo cardiovascular, quedando claro que a pesar de que no se integre el diagnóstico se justifica el seguimiento y la intervención terapéutica que se requiere según el caso.

El diagnóstico se basa en el cumplimiento de los criterios incluidos en la tabla No. 1 con estudios al lado de la cama y en el laboratorio.

TABLA 3.2
CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO DEL SÍNDROME METABÓLICO

| Parámetro | IDF | ATP III-AHA-NHLBI | ALAD |
|---|--|---|---|
| Obesidad abdominal | Perímetro de cintura ≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres (para Asia y Latinoamérica) | Perímetro de cintura > 102 cm en hombres (para hispanos > 94 cm) y > 88 cm en mujeres | Perímetro de cintura ≥ 94cm en hombres y ≥ 88cm en mujeres |
| Triglicéridos altos | > 150 mg/dl (o en tratamiento hipolipemiante específico) | ≥ 150 mg/dl (o en tratamiento hipolipemiante específico) | > 150 mg/dl (o en tratamiento hipolipemiante específico) |
| cHDL bajo | < 40mg/dl en hombres o < 50 mg/dl en mujeres (o en tratamiento con efecto sobre cHDL) | | |
| PA elevada | PAS ≥ 130 S.S. Hg y/o PAD ≥ 85 mm Hg o en tratamiento antihipertensivo | $\geq 130/85$ mm/Hg | PAS ≥ 130 mm Hg y/o PAD ≥ 85 mm Hg o en tratamiento antihipertensivo |
| Alteración en la regulación de la glucosa | Glucemia ayunas ≥ 100 mg/dL o DM2 diagnosticada previamente | Glucemia ayunas ≥ 100 mg/dL o en tratamiento para glucemia elevada | Glucemia anormal ayunas, Intolerancia a la glucosa o Diabetes |
| Diagnóstico | Obesidad abdominal + 2 de los 4 restantes | 3 de los 5 | Obesidad abdominal + 2 de los 4 restantes |

ATP III = National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, AHA/ NHLBI = American Heart Association / National Heart, Lung and Blood Institute, IDF=International Diabetes Federation, OMS= Organización Mundial de la Salud . ALAD = Asociación Latinoamericana de Diabetes

Fuente: Consenso latinoamericano de la asociación latinoamericana de diabetes (ALAD) 2010.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1. Tipo y diseño de la Investigación

- Enfoque de la Investigación: Estudio cuantitativo.
- Diseño de la Investigación: Descriptivo transversal, de prevalencia.

4.2. Unidad de análisis

- Unidad primaria de muestreo: Estudiantes de 3er año de medicina del Centro Universitario Metropolitano, CUM, de la USAC.
- Unidad de análisis: Información clínica obtenida de la evaluación y análisis bioquímico en sangre de los estudiantes de 3er año de medicina del CUM de la USAC.
- Unidad de información: Estudiantes de 3er año de medicina del CUM de la USAC y los resultados obtenidos de la evaluación clínica y análisis bioquímico en sangre.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

Estudiantes asignados de 3er año de medicina del Centro Universitario Metropolitano, CUM, de la USAC.

4.3.2. Marco muestral

Información proporcionada por el departamento de Control Académico de los estudiantes que cursan el tercer año de la carrera de médico y cirujano inscritos en el ciclo lectivo del año 2016 de la USAC.

4.3.2.1. Muestra

La muestra del estudio fue de tipo probabilístico; calculada con base en el total de estudiantes inscritos y asignados en tercer año de la carrera de médico y cirujano de la Universidad de San Carlos de Guatemala para el año 2016.

Para el cálculo de la muestra del estudio, se utilizó la fórmula para muestras cualitativas aleatorias simples para una población finita o conocida. Se decidió emplear un margen de error de 5% y un nivel de confianza de 95%. Según un estudio realizado en 2014 con estudiantes de la Universidad Central de Ecuador se encontró una prevalencia de Síndrome Metabólico de 7.58%.¹⁰ Dada la similitud de la población de la investigación, con el estudio en mención, se decidió utilizar la prevalencia de 7.58% como dato de referencia para el cálculo de la muestra estadística.

$$\frac{n=Nz^2pq}{d^2(N-1)+z^2pq}$$

$$\frac{n= 524(1.96)^2(0.0758)(0.9242)}{((0.05)^2*523) + (1.96)^2 * (0.0758)(0.9242)}$$

| |
|-----------|
| z= 1.96 |
| d= 0.05 |
| N= 524 |
| p=0.0758 |
| q= 0.9242 |

$$n=89.38\sim 90$$

Tomando en cuenta los estudiantes que posiblemente abandonarían el estudio o que al momento de ser elegidos se negarían a participar en el estudio se realizó un ajuste del tamaño de la muestra, con la siguiente fórmula estadística:

$$n_a= n \frac{1}{1-R}$$

$$n_a= 90 \frac{1}{1-0.10}$$

$$n_a= 99.99\sim 100$$

4.4. Selección de los sujetos a estudio

La selección de la muestra a estudio para la investigación fue de tipo probabilístico-aleatoria, en donde todos los estudiantes tuvieron la misma probabilidad de ser escogidos para el estudio. Se utilizó la aplicación de Generador de número aleatorio, Intemodino Groups.r.ocon la que se generaron 100 números aleatorios, que sirvieron para seleccionar a los estudiantes que formaron parte de la investigación.

Utilizando los listados oficiales de los estudiantes de tercer año del 2016, proporcionados por la unidad de Control Académico de la Facultad de Ciencias Médicas, se procedió a seleccionar a los participantes según el orden en el que aparecían en el listado. A los estudiantes seleccionados se les informó acerca de la investigación y se les invitó a formar parte del estudio. Previamente, firmaron el consentimiento informado y se les explicó con detalle cada una de las fases de la investigación.

4.4.1. Criterios de inclusión

- Estudiantes asignados al 3er año de medicina en el Centro Universitario Metropolitano, CUM, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Estudiantes que aceptaran participar voluntariamente.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Estudiantes con enfermedad crónica ya diagnosticada con o sin tratamiento.
- Uso actual de fármacos que modificaran el metabolismo lipídico y glucémico (hipoglucemiantes, antihipertensivos, hipolipemiantes, corticoesteroides y tratamiento hormonal sustitutivo).
- Estudiantes que manifestaran estar en estado de gestación.
- Estudiantes con diagnóstico de Síndrome de Ovario Poliquístico.

4.5. Definición y Medición de las Variables

| VARIABLE | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICION | CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN |
|--------------------------|--|--|------------------|--------------------|----------------------------|
| Circunferencia abdominal | Medida antropométrica que en un plano horizontal ocupa el punto medio por debajo del reborde costal y por encima de la cresta iliaca. | -mujeres ≥ 80 cm -hombres ≥ 90 cm | Cualitativa | Nominal | Anormal / normal |
| Glicemia | Concentración de glucosa en sangre. | Glucosa preprandial ≥ 100 mg/dl | Cualitativa | Nominal | Anormal / normal |
| Presión arterial | Presión generada por la bomba cardiaca ejercida sobre los vasos arteriales que se expresa como el gasto cardiaco por la resistencia vascular periférica. | -sistólica ≥ 130 mmHg o -diastólica ≥ 85 mmHg | Cualitativa | Nominal | Anormal / normal |
| Triglicéridos | Principal molécula lipídica de almacenamiento de energía. | triglicéridos ≥ 150 mg/dl | Cualitativa | Nominal | Anormal / normal |

| | | | | | |
|------------------|---|--|-------------|---------|--------------------------|
| Colesterol HDL | Lipoproteína de alta densidad, encargada de la movilización del colesterol. | -colesterol HDL <40 mg/dl (hombres) -colesterol HDL <50 mg/dl (mujeres) | Cualitativa | Nominal | Normal/ Anormal |
| Actividad Física | Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. | Ver Tabla 5.1 en Métodos | Cualitativa | Ordinal | Leve, Moderado, Vigoroso |

Nota: Los rangos operacionales para aumento de la circunferencia abdominal, glicemia y aumento de la presión arterial fueron tomados del consenso internacional para la definición del Síndrome Metabólico de la *International Diabetes Federation*.

4.6. Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

Se utilizó una boleta de recolección de datos de acuerdo con las variables y objetivos de estudio descritos anteriormente. (Ver Anexo 2 y Anexo 3)

4.6.2. Proceso de recolección de datos

4.6.2.1. Paso 1

Previo a la realización del estudio, el protocolo de investigación fue evaluado por el comité de Bioética y por el Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC.

Al tener el visto bueno de ambos comités se solicitó el permiso del uso de instalaciones del laboratorio clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas, para el procesamiento bioquímico de las muestras sanguíneas. Finalmente, se solicitó el apoyo de la clínica de UNADE para hacer uso de las instalaciones, en las cuales se llevó a cabo la entrevista, la toma de mediciones y la extracción de muestras sanguíneas.

4.6.2.2. Paso 2

Días previos al inicio del estudio, se informó a los estudiantes de tercer año sobre la investigación y sus objetivos, explicándoles, de forma verbal y escrita el procedimiento de selección de los participantes, las evaluaciones a los que serían sometidos; y los riesgos y beneficios de la investigación. Por medio de redes sociales se divulgaron los listados de los estudiantes seleccionados para el estudio y se les indicó las fechas y lugar donde sería realizado el estudio.

4.6.2.3. Paso 3

Los datos se recopilaron en días hábiles (lunes a viernes) en horario de 7:00 a 13:00 horas en la clínica de UNADE del CUM, se inició por brindar información acerca del estudio y luego se procedió a entregar a cada estudiante un consentimiento informado,

con una copia adjunta, para que fuera firmado previo a iniciar la evaluación clínica y la entrevista sobre actividad física.

a) Datos generales, antecedentes y actividad física

- Al inicio de la entrevista se preguntó a cada estudiante sus datos generales (edad, número de carnet, teléfono.) Además, se les preguntó sus antecedentes médicos; y en el caso de las mujeres si estaban embarazadas. Al finalizar, se les realizó la encuesta sobre actividad física que constaba de 7 preguntas, según los estándares de IPAQ (ver Anexo 3).

b) Evaluación clínica

- Medición de la circunferencia abdominal: con una cinta milimetrada, no elástica, se midió directamente sobre la piel de los participantes, los mismos se encontraban de pie frente al investigador con ambos miembros superiores colgando libremente al lado del cuerpo. La medida se tomó inmediatamente superior a las crestas iliacas. Esta medición se realizó dos veces, y se realizó un promedio de las mediciones tomadas.
- Medición de la presión arterial: fue tomada tres veces seguidas, con un intervalo de tiempo de 5 minutos entre cada toma. Al momento de la medición el participante se encontraba sentado en una posición cómoda, con su brazo izquierdo sobre una superficie plana a nivel del corazón. Se realizó un promedio de las tres mediciones obtenidas.

c) Obtención de muestras sanguínea

- Se informó a los participantes que previo a la extracción de sangre, deberían presentarse con un ayuno mínimo de 10 horas para la medición de la glicemia y los niveles de triglicéridos y colesterol HDL.
- El día de la extracción se procedió a puncionar la vena braquial del brazo no dominante. En el caso de los estudiantes con difícil acceso venoso se utilizó otra vena de mejor calibre para obtener la muestra. En dos ocasiones se solicitó ayuda

del personal del Laboratorio clínico de la Facultad para no dañar a los estudiantes. Al finalizar el procedimiento se le proporcionó a cada estudiante una refacción en agradecimiento por su participación.

d) Análisis bioquímico de muestras sanguíneas

- Al obtener las muestras sanguíneas, éstas se colocaron en gradillas para permitir la coagulación de las mismas. Luego de 30-40 minutos fueron llevadas al laboratorio clínico de la facultad para que fueran centrifugadas a 3,500 rpm durante 5 minutos; en la centrífuga 5702 Eppendorf. Al obtener el suero sanguíneo se procedió a procesar cada una de las muestras de la siguiente forma:
- Glucosa preprandial: con una pipeta automática marca Brand, se procedió a tomar 5 μ L de suero y se colocaron en un tubo de ensayo. Seguidamente se agregaron 500 μ L de reactivo para glucosa marca Dialab y se dejó reposar 10 minutos a temperatura ambiente.
- Triglicéridos: con una pipeta automática marca Brand, se procedió a tomar 5 μ L de suero y se colocaron en un tubo de ensayo. Seguidamente se agregaron 500 μ L de reactivo para triglicérido marca Dialab y se dejó reposar 10 minutos a temperatura ambiente.
- Colesterol HDL: con una pipeta automática marca Brand, se procedió a tomar 100 μ L de suero y se colocaron en un tubo de ensayo. Seguidamente se agregaron 250 μ L de reactivo precipitante marca DiaSys y se dejó reposar 10 minutos a temperatura ambiente. Pasados los 10 minutos las muestras fueron colocadas en la centrífuga 5702 Eppendorf y se centrifugaron a 3,500 rpm durante 5 minutos. Del sobrenadante obtenido, con una pipeta automática marca Brand se tomaron 100 μ L y se colocaron en otro tubo de ensayo, Luego se agregaron 500 μ L de reactivo para Colesterol marca Dialab y se dejó reposar 10 minutos a temperatura ambiente.
- Todas las preparaciones fueron leídas en el fotómetro semi-automatizado 5010 Riele V5. El fotómetro fue previamente calibrado para cada prueba y se realizaron controles de muestra blanco.

4.6.3. Instrumentos de recolección de datos

4.6.3.1. Boleta de recolección de datos

Esta boleta constaba de tres secciones, entre las cuales se incluía:

- Sección 1: datos generales y antecedentes médicos.

En esta sección se incluía fecha, edad, sexo, número de teléfono, número de carnet y una pregunta sobre antecedentes médicos del estudiante.

- Sección 2: evaluación clínica.

En este apartado se incluyen las tres tomas de presión arterial y su promedio; así como la medición de la circunferencia abdominal y su media.

- Sección 3: pruebas de laboratorio.

Esta última, sirvió para obtener los resultados del análisis bioquímico sanguíneo de los estudiantes. Esta sección fue llenada luego del procesamiento de las muestras sanguíneas. Los resultados correspondían a Glucosa preprandial, colesterol HDL y triglicéridos.

4.6.3.2. Cuestionario de Actividad Física (IPAQ)

Este cuestionario constaba de 7 preguntas, las cuales se referían al tiempo y los días en que los estudiantes dedicaban a realizar actividad física. Según las respuestas obtenidas se clasificó a cada estudiante según su actividad física como: leve, moderada e intensa (ver Anexo 5).

4.7. Procesamiento y análisis de datos

4.7.1. Procesamiento de datos

Luego de llenar las boletas de recolección de datos y de los resultados de laboratorio, se procedió a realizar una base de datos en el programa Epi-Info versión 7. Seguidamente todos los datos fueron verificados para que no existieran incongruencias en los mismos. Finalmente, todos los datos verificados en Epi-Info versión 7 fueron importados al programa Microsoft Excel 365®.

4.7.2. Análisis de datos

Con los datos obtenidos se procedió a agrupar cada uno de los criterios diagnósticos de Síndrome Metabólico propuestos por la IDF, en normal o anormal (Ver Anexo 4). Luego si presentaban la circunferencia abdominal anormal, más 2 criterios anormales se clasificó a cada participante en sí tiene SM o no tiene SM. Seguidamente se calcularon todos los porcentajes según sexo que tienen o no Síndrome Metabólico y los porcentajes de las siguientes variables:

- Presión arterial
- Circunferencia abdominal
- Glicemia preprandial
- Triglicéridos
- Colesterol HDL

Con respecto a la actividad física se utilizaron los criterios de evaluación de la IPAQ para clasificar la actividad física realizada en leve, moderada e intensa. Todos los datos fueron agrupados y analizados en tablas dinámicas en el programa Microsoft Excel 365® (ver Anexo 5). Se calcularon porcentajes según la clasificación de la actividad física y luego se analizó el porcentaje de los que presentaban Síndrome Metabólico y tenían una actividad física leve. Estos datos fueron proporcionados por el programa Epi-Info versión 7.

4.8. Límites de la investigación

4.8.1. Obstáculos

El principal obstáculo con el que se enfrentó durante la realización de la investigación fue coincidir y adaptarse a los horarios de los estudiantes. En un principio muchos de los participantes comentaban que no habían llegado porque no les daba tiempo o tenían clases más temprano de lo habitual. Además, durante las semanas de trabajo, los estudiantes se encontraban en semana de parciales y finales, lo que dificultó aún más su participación en el estudio.

4.8.2. Sesgos

A pesar de que se resaltó la importancia del cumplimiento del ayuno a los estudiantes, previo a la extracción de la muestra sanguínea, hubo algunos resultados de glucosa en ayunas alterados que generaron dudas, ya que a la hora de analizar todos los datos obtenidos la elevación aislada de la glucosa en ayunas parecía más por falta de ayuno que algo patológico.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

4.9.1. Principios éticos generales

- Respeto de los estudiantes: por medio del consentimiento informado (ver Anexo 1) se garantizó la libre participación de los estudiantes en la investigación. A la vez se garantizó confidencialidad y privacidad de la información de los participantes.
- Beneficencia: el estudio supuso un beneficio para los participantes, ya que, a través del mismo, se pudo identificar a los estudiantes que presentan Síndrome Metabólico y los que están en riesgo de padecerlo logrando.
- Justicia: todos los estudiantes fueron tratados con el rigor ético y moral que corresponde. La selección de los estudiantes fue de forma justa y equitativa a través de un muestreo adecuado, sin hacer diferencias en aquellos estudiantes que presentaban algún impedimento físico o mental.

4.9.2. Categoría de riesgo

- Categoría II: el estudio en mención representó un riesgo moderado para los participantes ya que la recolección de datos fue por medio de procedimientos diagnósticos físicos de rutina. Estos procedimientos fueron realizados según descritos en la literatura y procurando, la integridad física y privacidad, de los participantes.

5. RESULTADOS

Tabla 5.1

Prevalencia de síndrome metabólico en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016.

| Síndrome Metabólico | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95 % |
|----------------------------|---------------|-------------------|------------------------------------|
| No | 71 | 77.17 | 67.25 - 85.28 |
| Si | 21 | 22.83 | 14.72 - 32.75 |
| TOTAL | 92 | 100.00 | -- |

Tabla 5.2

Prevalencia de síndrome metabólico en función del sexo en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016.

| Síndrome Metabólico | Sexo Femenino | | | Sexo Masculino | | |
|----------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------------|
| | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95 % | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95 % |
| No | 44 | 80.00 | 67.03- 89.57 | 27 | 72.97 | 55.88- 86.21 |
| Si | 11 | 20.00 | 10.43- 32.97 | 10 | 27.03 | 13.79- 44.12 |
| TOTAL | 55 | 100.00 | -- | 37 | 100.00 | -- |

Tabla 5.3

Prevalencia de síndrome metabólico en función de la edad en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016.

| Edad | <20 años | | 20-22 años | | 23-25 años | | >25 | |
|--------------|----------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|----------|---------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje |
| No | 7 | 100.00 | 49 | 75.38 | 13 | 76.47 | 2 | 66.66 |
| Si | 0 | 0.00 | 16 | 24.62 | 4 | 23.53 | 1 | 33.33 |
| TOTAL | 7 | 100.00 | 65 | 100.00 | 17 | 100.00 | 3 | 100.00 |

Tabla 5.4

Circunferencia abdominal en función del sexo según los criterios de la IDF en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016.

| Circunferencia Abdominal | Sexo Femenino | | | Sexo Masculino | | |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|----------------|---------------|----------------------------|
| | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95 % | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% |
| Anormal | 33 | 60.00 | 45.91- 72.98 | 17 | 45.95 | 29.49- 63.08 |
| Normal | 22 | 40.00 | 27.02- 54.09 | 20 | 54.05 | 36.92- 70.51 |
| TOTAL | 55 | 100.00 | -- | 37 | 100.00 | -- |

Tabla 5.5

Colesterol HDL en función del sexo según los criterios de la IDF en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016

| Colesterol HDL | Sexo Femenino | | | Sexo Masculino | | |
|----------------|---------------|---------------|----------------------------|----------------|---------------|----------------------------|
| | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% |
| Anormal | 36 | 65.45 | 51.42- 77.76 | 20 | 54.05 | 36.92- 70.51 |
| Normal | 19 | 34.55 | 22.24- 48.58 | 17 | 45.95 | 29.49- 63.08 |
| TOTAL | 55 | 100.00 | -- | 37 | 100.00 | -- |

Tabla 5.6

Presión arterial en función del sexo según los criterios de la IDF en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016

| Presión Arterial | Sexo Femenino | | | Sexo Masculino | | |
|------------------|---------------|---------------|----------------------------|----------------|---------------|----------------------------|
| | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% |
| Anormal | 1 | 1.82 | 0.05- 9.72 | 9 | 24.32 | 11.77- 41.20 |
| Normal | 54 | 98.18 | 90.28- 99.95 | 28 | 75.68 | 58.80- 88.23 |
| TOTAL | 55 | 100.00 | -- | 37 | 100.00 | -- |

Tabla 5.7

Glicemia en ayunas en función del sexo según los criterios de la IDF en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016

| Glicemia en ayunas | Sexo Femenino | | | Sexo Masculino | | |
|--------------------|---------------|---------------|----------------------------|----------------|---------------|----------------------------|
| | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% |
| Anormal | 12 | 21.82 | 11-81- 37.01 | 11 | 29.73 | 15.07- 46.98 |
| Normal | 43 | 78.18 | 64.99- 88.19 | 26 | 70.27 | 53.02- 84.13 |
| TOTAL | 55 | 100.00 | -- | 37 | 100.00 | -- |

Tabla 5.8

Triglicéridos en función del sexo según los criterios de la IDF en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016

| Triglicéridos | Sexo Femenino | | | Sexo Masculino | | |
|---------------|---------------|---------------|----------------------------|----------------|---------------|----------------------------|
| | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% | Número | Porcentaje | Intervalo de Confianza 95% |
| Anormal | 10 | 18.18 | 9.08- 30.90 | 12 | 32.43 | 18.01- 49.79 |
| Normal | 45 | 81.82 | 69.10- 90.92 | 25 | 67.57 | 50.21- 81.99 |
| TOTAL | 55 | 100.00 | -- | 37 | 100.00 | -- |

Tabla 6.9

Actividad física en función del sexo según el IPAQ en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016

| Actividad Física | Sexo Femenino | | Sexo Masculino | |
|------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje |
| Leve | 31 | 56.36 | 8 | 21.62 |
| Moderada | 15 | 27.27 | 21 | 56.76 |
| Vigorosa | 9 | 16.36 | 8 | 21.62 |
| TOTAL | 55 | 100.00 | 37 | 100.00 |

Tabla 5.10

Actividad física según el IPAQ en función de la prevalencia de síndrome metabólico en estudiantes de tercer año de medicina en el periodo de mayo-junio 2016

| Actividad Física | Leve | | Moderada | | Vigorosa | |
|------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje |
| No | 29 | 74.36 | 27 | 75.00 | 15 | 88.24 |
| Si | 10 | 25.64 | 9 | 25.00 | 2 | 11.76 |
| TOTAL | 39 | 100.00 | 36 | 100.00 | 17 | 100.00 |

6. DISCUSIÓN

El objetivo principal de la investigación fue determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico en estudiantes de tercer año de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Del universo de 524 estudiantes se tomó una muestra aleatoria de 100, de los cuales 55 fueron de sexo femenino y 37 de sexo masculino. Cinco estudiantes abandonaron la investigación y tres presentaron criterios de exclusión. Del total de participantes ($n= 92$), 21 estudiantes presentaron Síndrome Metabólico (22.83%); con una media de edad de 21 años. El sexo femenino fue el más afectado siendo 11 casos del total encontrado. Comparando la prevalencia obtenida con el estudio realizado en Ecuador en el año 2014, *Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en jóvenes universitarios ecuatorianos*, se encontró que la prevalencia es tres veces mayor a la reportada en Ecuador (7.58%).⁶

Para cada criterio diagnóstico, se encontró que 50 estudiantes presentaron circunferencia abdominal alterada (54.35%), 10 presión arterial alterada (10.87%), 23 glicemia en ayunas anormal (25.0%), 22 triglicéridos elevados (23.91%) y 56 colesterol HDL bajo (60.87%). En un estudio similar realizado en México, se encontraron valores similares para circunferencia abdominal (42.0%) y presión arterial (12.1%)⁵, mientras que los valores bioquímicos en este estudio fueron menores a los encontrados en este estudio. Cabe resaltar, que más de la mitad de la población estudiada presenta valores alterados de circunferencia abdominal, lo que supone un riesgo elevado de desarrollo de síndrome metabólico, aún en aquellos quienes solo presentaron este criterio alterado.

Los resultados hallados para actividad física de los estudiantes según el IPAQ resaltaron que, 39 estudiantes realizaban actividad física leve (42.39%), 36 actividad física moderada (39.13%) y 17 actividad física vigorosa (18.48%). Tomando en cuenta que el IPAQ⁴⁶ valora la actividad física realizada en los siete días previos a la encuesta, puede generarse un sesgo en la información al momento de la entrevista; ya que varios estudiantes refirieron haber disminuido su actividad física habitual debido a que, durante la recolección de datos, ellos se encontraban en semana de evaluación.

En cuanto a la relación de estudiantes con síndrome metabólico y la actividad física, en el estudio realizado en Ecuador se evidenció que el 35.1%⁶ de los estudiantes con este síndrome realizaban poca o ninguna actividad física a diferencia del presente estudio en donde se demostró que el 47.61% de los estudiantes con síndrome metabólico estaban incluidos en la categoría de actividad física leve. Este resultado sugiere que existe una relación significativa entre la falta de actividad física y el riesgo de padecer síndrome metabólico. Llama la atención, que en el presente estudio, 2 casos de Síndrome Metabólico, realizan actividad física intensa; lo que hace sospechar que la causa de su padecimiento no sea la falta de actividad física, sino que podría considerarse otros factores como alimentación, tabaquismo, consumo de bebidas alcohólicas, entre otras.

Con los resultados presentados anteriormente puede evidenciarse una diferencia contraria a lo esperado entre el presente estudio y los estudios realizados en otros países latinoamericanos con estudiantes de medicina, como Ecuador y México. Sin embargo, al compararlos con estudios donde incluyeron otros grupos étnicos, se observa una similitud en la prevalencia de este síndrome. Por ejemplo, en la India se evidenció una prevalencia del 22.0%, aunque los estudiantes masculinos fueron los más afectados.⁴⁷

Dentro de las debilidades del estudio, se considera que algunos de los valores bioquímicos obtenidos, pudieron verse afectados por el incumplimiento en las horas de ayuno requeridas para el estudio, por parte de los participantes y por la dieta habitual de los mismos. Sería necesario entonces, corroborarlos con controles de laboratorio que incluyan una curva de tolerancia de glucosa para quienes obtuvieron resultados anómalos aislados, como es recomendado por las guías para síndrome metabólico de la IDF,⁴⁸ y nuevas pruebas de colesterol HDL y Triglicéridos en seis meses.

Entre otras debilidades cabe mencionar la poca colaboración por parte de los estudiantes, ya que tienen horarios de clase demandantes, lo que les reduce la disponibilidad de tiempo para participar en actividades extra académicas. Como se mencionó anteriormente, durante la realización de la investigación, los estudiantes se encontraban en evaluaciones académicas, por lo que la mayoría indicó haber reducido su actividad física. Tomando en cuenta que el cuestionario de IPAQ registra la actividad física de los últimos 7 días se puede considerar que algunos resultados no reflejan la actividad física real de los estudiantes.

Con este estudio se logró diagnosticar tempranamente Síndrome Metabólico, en la población de estudiantes de medicina. Con esto, se podrá prevenir oportunamente el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas, en edades más avanzadas, promoviendo estilos de vida saludable.

7. CONCLUSIONES

- 7.1. Dos de cada diez estudiantes de tercer año de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala presentan Síndrome Metabólico.
- 7.2. Según los criterios de la *International Diabetes Federation*, los estudiantes de sexo femenino son quienes presentan mayor prevalencia de Síndrome Metabólico.
- 7.3. De la muestra estudiada, 50 estudiantes de tercer año de medicina presentan un rango de circunferencia abdominal dentro de los rangos de riesgo para desarrollo de Síndrome Metabólico.
- 7.4. De la muestra estudiada, 23 estudiantes de tercer año de medicina presentan un nivel de glicemia dentro de los rangos de riesgo para desarrollar Síndrome Metabólico.
- 7.5. De los estudiantes de tercer año de medicina estudiados, más de la mitad presentan niveles de colesterol HDL dentro de los rangos de riesgo para desarrollo de Síndrome Metabólico.
- 7.6. En tercer año de medicina, 23 estudiantes presentan rangos anormales de triglicéridos.
- 7.7. De los estudiantes de tercer año de medicina 38 presentan actividad física leve según los criterios de IPAQ, lo que representa que 1 de cada 4 estudiantes con Síndrome Metabólico realizan poca o ninguna actividad física.

8. RECOMENDACIONES

8.1. A las autoridades de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Se recomienda realizar un estudio similar, por parte de la Unidad de Salud, en el que se estudie a la población de primer ingreso y darle seguimiento en tercer año para determinar los cambios que puedan representar riesgo para desarrollo de Síndrome Metabólico.
- Incluir dentro del pensum de estudios, algún tiempo para la realización de actividades físicas, tomando en cuenta que la carga de estudios es lo que muchas veces impide la realización de las mismas.

8.2. A los estudiantes de tercer año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- A quienes se les diagnosticó síndrome metabólico, que consulten con los especialistas necesarios para el tratamiento óptimo y oportuno y evitar de esta manera las complicaciones que puedan resultar de esta patología.

8.3. A los estudiantes en General de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

- Realizarse anualmente estudios de rutina como niveles de glicemia, colesterol, triglicéridos, mediciones de peso y circunferencia abdominal para determinar tempranamente un diagnóstico de síndrome metabólico.
- Mejorar su actividad física, aumentando el tiempo invertido en la misma como un estilo de vida saludable y de esta manera disminuir su riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas.

9. APORTES

Se realizó una boleta de resultados de laboratorio en la que se colocaron todos los resultados obtenidos del análisis bioquímico. Estas boletas fueron previamente revisadas y selladas por personal del Laboratorio Clínico de la facultad (ver Anexo 6). Junto con la boleta de resultados de laboratorio se entregó un trifoliar informativo sobre los aspectos generales de síndrome metabólico (ver Anexo 7). A los estudiantes que presentaron síndrome metabólico se les invitó a realizarse chequeos periódicos en la Clínica de UNADE. A la vez, se les exhortó a realizar cambios en su actividad física y en su alimentación para mejorar su condición de salud. Todos los estudiantes firmaron una constancia de recepción de resultados el día que estos fueron entregados (ver Anexo 8).

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lizarzaburu Robles JC. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. An Facmed [en línea]. 2013 [citado 05 Feb 2016]; 74(4):315-20. Disponible en: <http://www.revistasinvestigación.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/2705/2359>
2. Wachter Rodarte N. Epidemiología del síndrome metabólico. GacMed Mex [en línea]. 2009 [citado 05 Feb 2016]; 145(5):384-391. Disponible en: <http://www.new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=33751>
3. Stolar M. Metabolic syndrome: controversial but useful. Cleve Clin J Med [en línea]. 2007 [citado 06 Feb 2016]; 74 Supl 3: 199-208. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/17375800/>
4. Wong-McClure RA, Gregg EW, Barceló A, Lee K, Abarca-Gómez L, Sanabria-López L, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Central America: a cross sectional population based study. Rev Panam Salud Publica [en línea]. 2015 [citado 07 Feb 2016]; 38(3):202-208. Disponible en: <http://www.iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/10075>
5. Jiménez Flores JR, Murguía Romero M, Mendoza Ramos MI, Sigríst Flores S, Rodríguez Soriano NY, Ramírez García LI, et al. Metabolic syndrome occurrence in university students from Mexico City: the binomial HDL/waist circumference is the major prevalence factor. Open J Prevent Med [en línea]. 2012 Mar [citado 07 Feb 2016]; 2(2):177-182. Disponible en: <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=19507>
6. Ruano Nieto CI, Melo Pérez JD, Mogrovejo Freire L, De Paula Morales KR, Espinoza Romero CV. Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en jóvenes universitarios ecuatorianos. Nutr Hosp [en línea]. 2015 [citado 07 Feb 2016]; 31(4): 1574-1581. Disponible en: http://www.aulamedica.es/gdcr/index.php/nh/article/viewfile/8371/pdf_7954

7. Smith SR. Importance of diagnosing and treating the metabolic syndrome in reducing cardiovascular risk. NAASO [en línea] 2006 Jun [citado 08 Feb 2016]; 14(3): 128S-134S. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/16931494/>
8. Marquez-Sandoval F, Macedo-Ojeda G, Viramontes Horner D, Fernandez Ballart JD, Salas Salvado J, Vizmanos B. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systemic review. PHN [en línea] 2011 Abr [citado 10 Feb 2016]; 14 (10):1702-1713. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/21486521/>
9. Weir E, Lipscombe L. Metabolic syndrome: waist not want not. CMAJ [en línea]. 2004 Abr [citado 10 Feb 2016]; 170 (9): 1390-1391. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC395809/#!po=2.50000>
10. López ME, Soza MA, Labrousse NP. Síndrome metabólico. Rev Posgrado de la Vía Cátedra de Med [en línea]. 2007 [citado 15 Feb 2016]; 174(1):12-15. Disponible en: http://www.med.une.edu.ar/revista/revista174/3_174.pdf
11. Ryder E. Una epidemia global: El síndrome metabólico. An Venez Nutr [en línea]. 2005 [citado 04 Mar 2016]; 18(1):105-109. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522005000100018&lng=es.
12. Cuevas A, Álvarez V, Carrasco F. Epidemic of metabolic syndrome in Latin America. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes [en línea]. 2011 [citado 04 Mar 2016]; 18: 134-138. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/21358406>
13. Rojas R, Aguilar-Salinas C, Jiménez-Corona A, Shamah-Levy T, Rauda J, Ávila-Burgos L, et al. Metabolic syndrome in Mexican adults results from the national health and nutrition survey 2006. Salud Publica Mex [en línea]. 2010 [citado 01 Abr 2016]; 52(2):S11–8. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342010000700004&lng=en.

14. Rosas Guzmán J, González Chávez A, Aschner P, Basterrechea R. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Consensos ALAD.[en línea]. 2010 [citado 04 Abr 2016]; 18(1):25-44. Disponible en: <http://www.revistaalad.com/pdfs/100125-44.pdf>
15. Albornoz López R, Pérez Rodrigo I. Nutrición y síndrome metabólico. Nutr Clin Diet Hosp. [en línea]. 2012 [citado 04 Feb 2016]; 32(3): 92-97. Disponible en: <http://revista.nutricion.org/PDF/NUTRICION.pdf>
16. Gotthelf SJ. Prevalencia de síndrome metabólico según definición de la International Diabetes Federation IDF en adolescentes escolarizados de la provincia de Salta, Argentina. Rev Fed Arg Cardiol.[en línea]. 2013 [citado 04 Feb 2016]; 42(2): 119-126. Disponible en: http://www.fac.org.ar/1/revista/13v42n2/art_orig/arorig03/gotthelf.php
17. Sanggon N, Yong-Fang K, Kyriakos SM, Soham AS. Waist circumference, body mass index, and disability among older adults in Latin American and the Caribbean. Arch Gerontol Geriatr [en línea]. 2013 [citado 22 Abr. 2016]; 55(2):1–16. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3418389/pdf/nihms-375533.pdf>.
18. Kain J, Vio F, Albala C. Obesity trends and determinant factors in Latin America. Cad. Saúde Pública [en línea]. 2003 Jan [citado 22 Abr 2016]; 19(1): S77-S86. Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000700009&lng=en
19. Miguel Soca PE. El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios. ACIMED [en línea]. 2009 Ago [citado 03 Abr 2016]; 20(2):1-8. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000800007&lng=es.
20. Varela MT, Duarte C, Salazar IC, Lema LF, Tamayo JA. Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. Colomb Med [en línea]. 2011 [citado 25 Abr 2016]; 42: 269-277. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/request?rc11049>
21. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS; 2010.

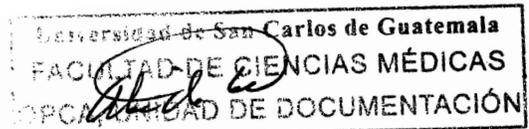
22. Serón P, Muñoz S, Lanás F. Nivel de actividad física a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. Rev Med Chile [en línea]. 2010 [citado 18 Mar 2016]; 138: 1232-1239. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0034-98872010001100004
23. Duperly J. Sedentarismo vs ejercicio en el síndrome metabólico. Acta Med Colomb. [en línea] 2005 [citado 18 Mar 2016];30: 133-136. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v30n3/v30n3a9.pdf>
24. Alarcón HM, Delgado FP, Caamaño NF, Osorio PA, Rosas MM, Cea LF. Nutritional status, levels of physical activity and cardiovascular risk factors in college students of Santo Tomas University. Rev Chil Nutr [en línea]. 2015 Mar [citado 03 Abr 2016]; 42(1): 70-76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000100009>.
25. Ordúñez P, Silva LC, Rodríguez MP, Robles S. Prevalence estimates for hypertension in Latin America and the Caribbean: are they useful for surveillance. Rev Panam Salud Publica [en línea]. 2001 Oct [citado 22 Abr 2016]; 10(4):226-231. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892001001000002&lng=en.
26. Nwankwo T, Sug S, Yoon S, Ph D, Burt V, Sc M, et al. Hypertension among adults in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey, 2011 – 2012. [en línea]. Hyattsville, MD; 2013 [citado 23 Abr 2016]; (NCHS Data Brief No13). Disponible en: <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db133.pdf>
27. Hernández-Hernández R, Silva H, Velasco M, Pellegrini F, Macchia A, Escobedo J, et al. Hypertension in seven Latin American cities: The cardiovascular risk factor multiple evaluation in Latin America (CARMELA) study. J Hypertens [en línea]. 2010 [citado 24 Abr 2016]; 28:24–34. Disponible en: <http://www.interamericanheart.org/images/CARMELAhypertensionENG.pdf>

28. Midha T, Krishna V, Shukla R, Katiyar P, Kaur S, Singh Martolia D, et al. Correlation between hypertension and hyperglycemia among young adults in India. *World J Clin Cases*, [en línea] 2015 Feb [citado 05 Abr 2016]; 3(2):171-179. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12998/wjcc.v3.i2.171>
29. Cifuentes-Goches JC, Gómez-López JD, Hernández-Ancheyeta L, Flores Fuentes SE, Incháustegui-Arias JL, Cañas-Urbina AO. Hipertrigliceridemia e hipoalfalipoproteinemia. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [en línea]. 2012 [citado 22 Abr 2016]; 50 (3): 301:306. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2012/im123m.pdf>
30. Morejón Reinoso O, Triana Mantilla ME. Importancia de la interpretación del colesterol total y de los triglicéridos para el diagnóstico de las dislipidemias. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc* [en línea]. 2015 Jun [citado 22 Abr 2016]; 16(1):54-63. Disponible en: http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372015000100008&ing=es
31. Pineda CA. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. *Colob Med* [en línea]. 2008 ene-mar [citado 23 Abr 2016]; 39 (1): 96-106. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?rc08013>
32. Bojorges Velázquez LA, Castillo Herrera JA, Jimenez Tamayo R. Factores de riesgo de síndrome metabólico en estudiantes de la Universidad Pablo Guardado Chavez, año 2013. *Rev Cubana Invest Biomed* [en línea]. 2013 Ene [citado 22 Abr 2016]; 32(4):379-388. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol32_4_13/ibi01413.htm
33. Cuneo C. Lipoproteínas de alta densidad (HDL) y enfermedad coronaria. *Rev Fed Arg Cardiol* [en línea]. 2001 [citado 23 Abr 2016]; 30 (1):103-111. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/revista/01v30n1/cuneo/cuneo.pdf>

34. González- Chávez A, Simental L, Elizondo-Argueta S, Sánchez Zúñiga J, Gutierrez Salgado G, Guerrero-Romero F. Prevalencia del síndrome metabólico entre adultos mexicanos no diabéticos, usando las definiciones de la OMS, NCEP-ATPIIIa e IDF. Rev Med Hosp Gen Mex [en línea]. 2008 Ene-Mar [citado 23 Abr 2016]; 71(1): 11-19. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/h-gral/hg-2008/hg081c.pdf>
35. Fabián San Miguel MG, Cobo Abreu C. Tabaquismo y diabetes. Rev Inst Nal Enf RespMex [en línea]. 2007 Abr-Jun [citado 20 Abr 2016]; 20(2): 149-158. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/iner/in-2007/in072i.pdf>
36. Cordini MF, Cohen CD, Santa Cruz VS, Cook VL. Consumo de tabaco en estudiantes de medicina. Rev Posgrad Cat Med [en línea]. 2007 May [citado 12 Abr 2016]; 169:1-7. Disponible en: http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista169/2_169.pdf
37. Barrera M, Pinilla A, Cortés E, Mora G. Síndrome Metabólico: Una Mirada Interdisciplinaria. Rev Colomb Cardiol [en línea] 2008 May-Jun [citado 15 Mar 2016]; 15 (3): 111-126. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v15n3/v15n3a4.pdf>
38. Barrio López MT, Bes Rastrollo M, García López M. Consumo de alcohol e incidencia de síndrome metabólico en una cohorte de graduados universitarios españoles. Rev Esp Cardiol [en línea] 2012 [citado 16 Mar 2016]; 65(3):105. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/s/congresos/sec-2012-el/1/sesion/factores-riesgo-rehabilitacion/33/consumo-alcohol-e-incidencia-sindrome/264/>
39. Dussailant C, Echeverria G, Villarroel L, Marín PP, Rigotti A. Una alimentación poco saludable se asocia a mayor prevalencia de síndrome metabólico en la población adulta chilena: estudio de corte transversal en la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Nutr Hosp [en línea]. 2015 [citado 26 Mar 2016]; 32(5): 2098-2104. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/gdcr/index.php/nh/article/view/9657>
40. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. Am J ClinNutr [en línea] 2007 [citado 3 Abr 2016]; 85(3):910-918. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/17344515/>

41. Vela Bueno A, Olavarrieta Bernardino S, Fernández Mendoza J. Sueño y estrés: relación con la obesidad y el síndrome metabólico. Madrid. Rev Esp Obex [en línea]. 2007 [citado 23 May 2016]; 5(2): 77-90. Disponible en: http://www.researchgate.net/profile/Julio_Fernandez-Mendoza/publication/224875023_sueno_y_estres_relacion_con_la_obesidad_y_el_sindrome_metabolico/links/09e414fabf0539d63a000000.pdf
42. Hjemdahl P. Stress and the Metabolic Syndrome: an interesting but enigmatic association. JAHA. [en línea] 2002 [citado 23 May 2016] 106:2634-2636. Disponible en: <http://www.circ.ahajournals.org/content/106/21/2634.full>
43. Ögus E, AgahTekindal M, Ceylan Y, Demirel M, Emecioglu N, Ercan I, et al. Risks of Metabolic Syndrome in students of the faculty of health sciences. Balkan Med J [en línea]. 2013 [citado 23 May 2016]; 30:296-300. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/25207123>
44. López-Jaramillo P, Sánchez RA, Díaz M, Cobos L, Bryce A, Parra-Carillo JZ, et Al. Consenso Latinoamericano de Hipertensión en pacientes con diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. An Venez Nutr [en línea]. 2013 [citado 23 May 2016]; 26(1): 40-61. Disponible en: http://www.sciel.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522013000100006
45. Palacios A, Durán M, Obregón O. Factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. Rev Venez Endocrinol Metab.[en línea]. 2012 Oct [citado 30 May 2016]; 10 (1): 34-40. Disponible en: http://www.sciel.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000400006&ing=es
46. The international Physical Activity Questionnaire Group. Guidelines for Data Processing and analysis of the international Physical Activity Questionnaire (IPAQ). [s.l.]: [s.n]: 2005.

47. Katnikar SA, Kalyan M, Diggikar P, More U, Kakrani AL, Gaikwad A, et al. Metabolic syndrome in medical students. JIMSA [en línea]. 2015 [citado 30 May 2016];28(1):14-15. Disponible en: <https://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUK Ewi98azZztDNAhUGkx4KHVUTAYcQFggIMAA&url=http%3A%2F%2Fmedind.nic.in%2Fjav%2Ft15%2Fi1%2Fjvt15i1p14.pdf&usq=AFQjCNFp2MnWW9xbggSEVRoPO6pbNcm4ig&bvm=bv.125801520.d.dmo&cad=rja>
48. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome [en línea]. Brussels: IDF communications; 2006 [citado 23 Abr 2016]. Disponible en: http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf





11. ANEXOS

Anexo 1

I. Hoja De Información a los estudiantes



Título de la Investigación

Prevalencia de Factores de Riesgo de Síndrome Metabólico, en estudiantes de Medicina.

1. Presentación

Nosotros somos estudiantes con pensum cerrado de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estamos investigando sobre el Síndrome Metabólico y sus factores de riesgo en jóvenes universitarios. Le brindaremos información acerca de la investigación y le haremos una invitación abierta y libre de participar en nuestro estudio.

2. Introducción

El Síndrome Metabólico es un conjunto de factores de riesgo como: hipertensión arterial, resistencia a la insulina y/o Diabetes Mellitus tipo 2 y la obesidad central. La presencia de este síndrome está relacionada con un incremento significativo de riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes tipo 2 y enfermedad cerebrovascular. Se considera que la combinación de factores genéticos, los desórdenes alimenticios como la sobrealimentación, la ausencia de actividad física y el tabaquismo influyen en el desarrollo de éste padecimiento.

3. Propósito del estudio

El propósito de nuestro estudio es identificar tempranamente a los estudiantes que presentan factores de riesgo de Síndrome Metabólico y hacer un diagnóstico temprano de dicha enfermedad. Con esto se busca prevenir anticipadamente las consecuencias del Síndrome Metabólico y hacer conciencia entre los jóvenes estudiantes la importancia de las posibles consecuencias de la entidad en un futuro.

4. Selección de participantes

Para este trabajo de investigación estamos invitando a los estudiantes de tercer año de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que estén formalmente inscritos en la Universidad, para hacer una detección temprana del síndrome en mención.

5. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. Usted puede decidir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar como si no; no habrá repercusiones académicas de parte de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

6. Procedimientos y descripción del proceso

- En primer lugar, se aplicará una encuesta en la que tendrá que colocar sus datos generales (sexo, edad) y contestar acerca de sus antecedentes médicos y familiares.
- Seguidamente recibirá instrucciones sobre las condiciones en que debe presentarse para la toma de muestra sanguínea, así como para la toma de presión arterial y medición de la circunferencia abdominal.
- El día de la evaluación clínica se le tomará la presión arterial, en posición sentada, con un esfigmomanómetro anerode. Su circunferencia abdominal sera medida con una cinta métrica
- El segundo día a primera hora de la mañana en la clínica de UNADE se procederá a obtener una muestra sanguínea de 5 ml en ayunas (12 horas), la cual se obtendrá al puncionar vena braquial del brazo no dominante utilizando técnica estéril con previa asepsia y antisepsia del área a puncionar. En el caso de los estudiantes con difícil acceso venoso se utilizará otra vena de mejor calibre para obtener la muestra.
- Al finalizar la toma de la muestra sanguínea se le proporcionará una refacción.
- Será contactado y notificado acerca de los resultados obtenidos. De ser necesario se realizará una referencia a la clínica médica de UNADE para que inicie con el tratamiento pertinente, si ese fuera el caso.
- Todos los procedimientos serán realizados por los investigadores y los costos cubiertos por los mismos.
- Toda la información recolectada será tratada de manera privada y confidencial, siendo los investigadores y los asesores los únicos con acceso a dicha información.

7. Riesgos y Complicaciones

7.1 Venopunción

- 7.1.1 Dolor, mareos, sensación de desvanecimiento, formación de hematoma local, trombosis, flebitis, sangrado excesivo, infección, múltiples punciones en caso de no localizar vena y síncope; en raras ocasiones.

II. FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO

He sido invitado (a) a participar en la investigación: "Factores Clínicos de Riesgo de Síndrome Metabólico en adultos Jóvenes". Entiendo que debo responder previamente una encuesta y que posteriormente será evaluado clínicamente (presión arterial, circunferencia abdominal) y que se me tomará una muestra sanguínea en ayunas para conocer si presento o no factores de riesgo de Síndrome Metabólico; y que al finalizar ese procedimiento se me brindará una refacción. Sé que todos los resultados obtenidos me serán informados y que es posible que haya beneficios para mi persona si mi evaluación resulta positiva. Se me ha proporcionado el nombre y teléfono de un investigador que puede ser fácilmente contactado.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente a las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que me afecte de ninguna manera mi evaluación académica.

Nombre del Participante: _____

Firma del Participante: _____

Carnet de estudiante: _____

Fecha: _____

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Investigadores

González Osorio, Ana del Carmen 40395980

García Contreras, Francisco José 58796380

Maldonado Colindres, Linda María 47694530

Gómez Leal, Pablo Estuardo 41285544

López Ochoa, Mario José 56339318

Orozco Ocaña, Javier Alejandro 56124641

Firma del Investigador _____

Fecha: _____

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de consentimiento informado _____ (Iniciales del Investigador)



Anexo 2



No. Boleta: _____

Fecha: _____

No. Carnet: _____

No. Teléfono: _____

Boleta de Recolección de Datos

1. Datos generales

- Edad: _____
- Sexo: _____

2. Antecedentes Médicos

3. En caso de ser mujer, ¿está usted embarazada?

1. Presión Arterial (Brazoizquierdo)

| Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 | PROMEDIO |
|--------|--------|--------|----------|
| | | | |

2. Circunferencia Abdominal

| Medida 1 | Medida 2 | PROMEDIO |
|----------|----------|----------|
| | | |

3. Pruebas de Laboratorio

| | |
|---------------------|--|
| GLUCOSA PREPRANDIAL | |
| COLESTEROL HDL | |
| TRIGLICÉRIDOS | |

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA (IPAQ)

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destino a estar activo/a en los últimos 7 días. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

¡Muchas gracias por su colaboración!

| | |
|--|--------------------------|
| 1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios, hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta? | |
| Días por semana (indique numero) | |
| Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3) | <input type="checkbox"/> |
| 2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días? | |
| Indique cuantas horas por día | |
| Indique cuantos minutos por día | |
| No sabe/ no está seguro | <input type="checkbox"/> |
| 3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar | |
| Días por semana (indicar numero) | |
| Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5) | <input type="checkbox"/> |
| 4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? | |
| Indique cuantas horas por día | |
| Indique cuantos minutos por día | |
| No sabe/ no está seguro | <input type="checkbox"/> |
| 5. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos? | |
| Días por semana (indicar numero) | |
| Ninguna caminata | <input type="checkbox"/> |
| 6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar uno de esos días? | |
| Indique cuantas horas por día | |
| Indique cuantos minutos por día | |
| No sabe/ no está seguro | <input type="checkbox"/> |
| 7. Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil? | |
| Indique cuantas horas por día | |
| Indique cuantos minutos por día | |
| No sabe/ no está seguro | <input type="checkbox"/> |

Anexo 4

TABLA 11.1
CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO DEL SÍNDROME METABÓLICO

| Parámetro | IDF | ATP III-AHA-NHLBI | ALAD |
|---|--|---|---|
| Obesidad abdominal | Perímetro de cintura ≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres (para Asia y Latinoamérica) | Perímetro de cintura > 102 cm en hombres (para hispanos > 94 cm) y > 88 cm en mujeres | Perímetro de cintura ≥ 94cm en hombres y ≥ 88cm en mujeres |
| Triglicéridos altos | > 150 mg/dl (o en tratamiento hipolipemiante específico) | ≥ 150 mg/dl (o en tratamiento hipolipemiante específico) | > 150 mg/dl (o en tratamiento hipolipemiante específico) |
| cHDL bajo | < 40mg/dl en hombres o < 50 mg/dl en mujeres (o en tratamiento con efecto sobre cHDL) | | |
| PA elevada | PAS ≥ 130 S.S. Hg y/o PAD ≥ 85 mm Hg o en tratamiento antihipertensivo | $\geq 130/85$ mm/Hg | PAS ≥ 130 mm Hg y/o PAD ≥ 85 mm Hg o en tratamiento antihipertensivo |
| Alteración en la regulación de la glucosa | Glucemia ayunas ≥ 100 mg/dL o DM2 diagnosticada previamente | Glucemia ayunas ≥ 100 mg/dL o en tratamiento para glucemia elevada | Glucemia anormal ayunas, Intolerancia a la glucosa o Diabetes |
| Diagnóstico | Obesidad abdominal + 2 de los 4 restantes | 3 de los 5 | Obesidad abdominal + 2 de los 4 restantes |

ATP III = National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, AHA/ NHLBI = American Heart Association / National Heart, Lung and Blood Institute, IDF=International Diabetes Federation, OMS= Organización Mundial de la Salud . ALAD = Asociación Latinoamericana de Diabetes

Fuente: Consenso latinoamericano de la asociación latinoamericana de diabetes (ALAD) 2010.

Anexo 5

Tabla 11.2
Protocolos de evaluación IPAQ acordado

| Tipo de actividad física | | |
|--|---|---|
| Vigoroso | Moderado | Leve |
| 3 días de actividad vigorosa alcanzando un mínimo de 1500 Total MET-minuto/semana | 3 o más días de actividad vigorosa durante por lo menos 20 minutos al día. | |
| 7 días de cualquier combinación de caminata, actividad vigorosa o actividad moderada alcanzando un mínimo de 3000 Total MET-minuto/semana. | 5 o más días de cualquier combinación de caminata, actividad moderada o actividad intensa, acumulando un mínimo de 600 Total MET-minuto/semana. | Todos los estudiantes que no cumplan ningún criterio que los clasifique en las categorías de actividad física “moderada” o “vigorosa” |

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire. MET: Metabolic equivalent of task.

Fuente: Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-short and long forms. November 2015.

Fórmulas para cálculo de MET-Minuto

Actividad Leve MET-min/semana = 3.3 * minutos de actividad física leve * días de actividad leve

Actividad Moderada MET-min/semana = 4.0 * minutos de actividad moderada * días de actividad moderada

Actividad Vigorosa MET-min/semana = 8.0 * minutos de actividad vigorosa * días de actividad vigorosa

Total de MET-min/semana = suma de actividad leve + suma de actividad moderada + suma de actividad vigorosa.



Anexo 6



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
UNIDAD DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS
LABORATORIO CLINICO

Prevalencia de Síndrome Metabólico en estudiantes de tercer año de medicina

Boleta No.

Nombre:

No. Carnet:

| Examen | Resultado | Valores de referencia |
|-------------------|-----------|--------------------------------|
| Glucosa en ayunas | | ≥100 mg/dL |
| Triglicéridos | | ≥150 mg/dL |
| Colesterol HDL | | <40 mg/dL (H) <50 mg/dL (M) |

Anexo 7

Investigadores

- Francisco José García Contreras
- Ana del Carmen González Osorio
- Pablo Estuardo Gómez Leal
- Mario José López Ochoa
- Linda María Maldonado Colindres
- Javier Alejandro Orozco Ocaña



Fuente: AZETA, Unyban Libros

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



ID Y ENSEÑAD A TODOS

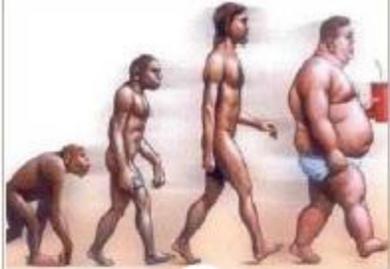
SÍNDROME METABÓLICO



Fuente: Kinepharma, Qué es el Síndrome Metabólico

PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN
ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Fuente: Instituto Europeo de Salud y Bienestar Social



¿Sabes qué es el Síndrome Metabólico?

Es un conjunto de desórdenes metabólicos, entre los cuales se consideran:

- ◆ Obesidad central
- ◆ Presión arterial aumentada
- ◆ Hiperglicemia o resistencia a la insulina
- ◆ Hipertrigliceridemia

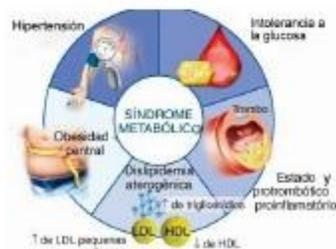
No se trata de una única enfermedad sino de una asociación de problemas de salud que pueden aparecer de forma simultánea en un mismo individuo.

¿TIENES TÚ FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLARLO?

Entre los factores de riesgo que más predisponen a las personas a padecer Síndrome Metabólico se encuentran:

- ◆ El aumento de peso
- ◆ La falta de actividad física
- ◆ Estos asociados al consumo creciente de comida rápida y el estrés del trabajo y la vida cotidiana.

Por lo que se considera que los jóvenes están más propensos a desarrollar síndrome metabólico, aumentando así, el riesgo de enfermedades crónicas degenerativas en edades más tempranas de la adultez, entre ellas hipertensión arterial y diabetes mellitus.



Fuente: Nutrición Real, QUE tu alimento sea tu medicina

¿QUIERES EVITARLO?

- ◆ Come saludablemente
- ◆ Ejercítate
- ◆ Evita el estrés
- ◆ Monitoriza tus niveles de azúcar y lípidos en sangre al menos una vez al año.
- ◆ Reduce tu peso si te encuentras en sobrepeso.



Fuente: GLOBEDIA, El Diario Colaborativo

PROMOVRIENDO ESTILOS DE VIDA SALUDABLE PARA VIVIR MEJOR

Anexo 8



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



Constancia de Entrega de Resultados

Yo _____ de _____ años de edad, recibí el día de hoy: _____ los resultados de la encuesta y laboratorio que se me realizaron el día: _____.

Me fue explicado mi estado actual de salud en relación al desarrollo de Síndrome Metabólico. Así mismo, me fue recomendada la importancia de realizar actividad física para evitar el desarrollo temprano de éste Síndrome. Se me invitó a tener seguimiento médico en la clínica de UNADE de la facultad de Ciencias Médicas; y se me entregó un trifold que contiene información acerca del Síndrome Metabólico y cómo prevenirlo.

Verifico mi participación, en el trabajo de tesis de "Prevalencia de Síndrome Metabólico en estudiantes de 3er año de la Facultad de Ciencias Médicas"

Firma Estudiante

Firma Investigador