



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN**

Evaluación de la frecuencia de factores de riesgo cardiovascular y riesgo cardiovascular en adultos y adultos mayores, en una clínica privada de Actopan, Hidalgo

TESIS

Que para obtener el título de
Licenciada en Nutrición

P R E S E N T A
P.L.N. Terrazas Ávila Paulina
No. Cuenta: 307023

Bajo la Dirección de:

Dra. Esther Ramírez Moreno
Profesor investigador, Instituto de Ciencias de la Salud
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Codirector: M. en N.H. Zuli G. Calderón Ramos
Profesor investigador, Instituto de Ciencias de la Salud
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Asesor: Dr. José Arias Rico
Profesor investigador, Instituto de Ciencias de la Salud
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Pachuca de Soto, Hidalgo, octubre 2019.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN



De acuerdo con el artículo 40 del Reglamento de Titulación vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la Tesis titulada

"Evaluación de la frecuencia de factores de riesgo cardiovascular y riesgo cardiovascular en adultos y adultos mayores, en una clínica privada de Actopan, Hidalgo"

Que para obtener el Título de Licenciada de Nutrición sustenta la Pasante

C. Paulina Terrazas Ávila
ATENTAMENTE
Pachuca, Hidalgo, 7 de octubre de 2019
"Amor, Orden y Progreso"

PRESIDENTE:	DR. MARCOS MARCELO GALVÁN GARCÍA
SECRETARIO:	M. en N.C. ARIANNA OMAÑA COVARRUBIAS
PRIMER VOCAL:	DR. JOSÉ ALBERTO ARIZA ORTEGA
SEGUNDO VOCAL:	M. en N.C. ZULI GUADALUPE CALDERÓN RAMOS
TERCER VOCAL:	DRA. ESTHER RAMÍREZ MORENO
PRIMER SUPLENTE:	DRA. GUADALUPE LÓPEZ RODRÍGUEZ
SEGUNDO SUPLENTE:	M. en N.C. TRINIDAD LORENA FERNÁNDEZ CORTÉS

AGRADECIMIENTOS

“Todo lo que seas capaz de creer, eres capaz de conseguir”. Aprendí que con apoyo todo es posible, gracias por enseñarme que los sueños se pueden cumplir.

A Dios, por siempre ser mi fortaleza, y mostrarme que tomada de su mano todo es posible, por cada momento de mi vida, por cada sueño realizado, por mi familia y las personas que ha puesto en mi vida que me han llenado de alegrías, enseñanzas y por el regalo que recibo cada mañana al abrir los ojos una vez más.

A mis padres que en todo momento me han brindado su apoyo y amor incondicional, que con su esfuerzo han formado la persona que soy, por todas esas enseñanzas y ejemplos que de ellos he recibido, por todas esas palabras de aliento, por los abrazos y paciencia que siempre que han tenido para mí. Estoy segura que no podría pedir mejor regalo a la vida que ellos, que han sido mis guerreros en todo momento.

A mis hermanos Angy, Susi, y Mar por siempre cuidar de mí (la más pequeña), gracias por su apoyo y que a pesar de la distancia sé que puedo contar con ustedes, por escucharme y darme ánimos en estos últimos días, los amo demasiado y siempre los llevo en mi corazón.

Mis amigas Pao, Ana, Ime que siempre hacen de mis días los mejores, por todas las risas, llantos, sueños y metas que compartimos, por su apoyo en la realización de este trabajo y por escucharme cuando las cosas no me salían bien. Principalmente a Pao por todo su apoyo, sus regaños, consejos, su compañía, por todo lo compartido tanto en lo laboral como personalmente y confiar en mí.

Gracias a la doctora Esther y la maestra Zuli por sus enseñanzas, su tiempo y la confianza que depositaron en mí para la realización de este proyecto, el espacio prestado y permitirme conocerlas además de lo académico, en el ámbito personal. Me quedo con muchas experiencias agradables de ustedes y me da mucho gusto haberlas conocido y haber tomado la decisión de trabajar con ustedes. También quiero agradecer al doctor José Arias y Dr. Marco Antonio Morales de Teresa por sus asesorías y el espacio de trabajo prestado.

A todas las personas que tuve la fortuna de conocer en este año de servicio (Gaby, Martita, Enrique, Elizabeth, Eli, Betty, Luis, Josué, Ema, Dani, Iris, Jess) por las risas, historias y anécdotas compartidas. A mis compañeros y amigos de la carrera Ivy, Bren, Iván, Mer a pesar de haber tomado caminos diferentes.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

ÍNDICE DE TABLAS	1
ÍNDICE DE FIGURAS	1
ABREVIATURAS.....	2
1 RESUMEN	4
2 MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Factores de riesgo cardiovascular	6
2.1.1 Factores de riesgo no modificables.....	6
2.1.1.1 Género.....	6
2.1.1.2 Etnia.....	7
2.1.1.3 Genética	7
2.1.1.4 Edad.....	7
2.1.2 Factores de riesgo modificables.....	8
2.1.2.1 Dislipidemias	8
2.1.2.2 Hipertensión arterial	11
2.1.2.3 Tabaquismo	13
2.1.2.4 Diabetes.....	14
2.1.2.5 Inactividad física.....	15
2.1.2. 6 Obesidad.....	19
2.2 Riesgo cardiovascular.....	22
3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	25
4 JUSTIFICACIÓN.....	26
5 OBJETIVOS	27
5.1 Objetivo general.....	27
5.2 Objetivos específicos.....	27
6 DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
6.1 Criterios de inclusión:.....	28
6.2 Criterios de exclusión:	29
6.3 Criterios de eliminación:	29
6.4 Métodos y técnicas	29
6.4.1 Perfil antropométrico.....	29
6.4.2 Perfil bioquímico	31

6.4.3	Presión arterial	32
6.4.4	Tabaquismo	33
6.4.5	Inactividad física	33
6.4.6	Riesgo cardiovascular	36
6.5	Consideraciones éticas	37
6.6	Análisis estadístico	37
6.7	Operacionalización de variables.....	38
7	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
8	CONCLUSIÓN	51
9	Recomendaciones	52
10	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53
11	ANEXOS	66
	Anexo 1 Especificaciones y procedimiento para el uso del Bod Pod	66
	Anexo 2 Técnica de medición de presión arterial	67
	Anexo 3 Prueba de esfuerzo (Protocolo de Bruce)	68
	Anexo 4. Test de Fagestrom para la dependencia a la nicotina (FTND)	69
	Anexo 5. Cuestionario internacional de actividad física	70
	Anexo 6. Consentimiento informado	72
	Anexo 7. Oficio de aceptación por el Comité de Ética por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.	74

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Clasificación de las dislipidemias según el perfil lipídico
- Tabla 2. Criterios para el diagnóstico de dislipidemias de acuerdo al ATP III
- Tabla 3. Categoría de presión arterial en adultos
- Tabla 4. Clasificación de IMC de acuerdo a la OMS
- Tabla 5. Valores de perímetro de cintura del IDF
- Tabla 6. Clasificación de porcentaje de grasa por edad y sexo
- Tabla 7. Etapas de la prueba de esfuerzo por el protocolo de Bruce
- Tabla 8. Clasificación de la frecuencia cardíaca
- Tabla 9. Operacionalización de variables
- Tabla 10. Características generales de la población por grupo de edad y sexo
- Tabla 11. Frecuencia y distribución por sexo y grupos de edad de los factores de riesgo cardiovascular
- Tabla 12. Clasificación de la población en base al porcentaje de grasa por grupos de edad y sexo
- Tabla 13. Evaluación de la capacidad funcional de la población de estudio por prueba de esfuerzo

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Posibles respuestas al ejercicio del electrocardiograma normal (A)
- Figura 2. Tablas de predicción del riesgo AMR B de la OMS/ISH
- Figura 3. Diagrama de flujo metodológico
- Figura 4. Fases de electrocardiograma en reposo
- Figura 5. Riesgo de enfermedad cardiovascular a 10 años en la población estudiada.
- Figura 6. Número de factores de riesgo cardiovascular en la población estudiada

ABREVIATURAS

A1c:	Hemoglobina glicosilada
ADA:	American Diabetes Association
AF:	Actividad física
AHA:	Asociación Americana del Corazón (por sus siglas en inglés)
CARMELA:	Cardiovascular risk factor multiple evaluation in Latin America
CC:	Circunferencia de cintura
c-HDL:	Colesterol lipoproteínas de alta densidad (por sus siglas en inglés)
c-LDL:	Colesterol lipoproteínas de baja densidad (por sus siglas en inglés)
CT:	Colesterol total
c-VLDL:	Colesterol lipoproteínas de muy baja densidad (por sus siglas en inglés)
DT1:	Diabetes tipo 1
DT2:	Diabetes tipo 2
ECG:	Electrocardiograma
ECV:	Enfermedad cardiovascular
ENA:	Encuesta nacional de adicciones
ENSANUT:	Encuesta nacional de salud y nutrición
FC	Frecuencia cardiaca
FCM	Frecuencia cardiaca máxima
FPG:	Glucosa plasmática en ayunas (por sus siglas en inglés)
FRCV:	Factores de riesgo cardiovascular
HTA:	Hipertensión arterial
IDF:	International Diabetes Federation
IMC:	Índice de masa corporal
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
INTERHEAR:	Estudio de casos y controles sobre factores de riesgo de infarto del miocardio en el mundo y América Latina
IPAQ:	Cuestionario internacional de actividad física (por sus siglas en inglés)

ISAK:	Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (por sus siglas en inglés)
lpm:	Latidos por minuto
NCEP-ATP III:	Tercer informe del panel de expertos del programa nacional de educación del colesterol sobre detección y tratamiento del hipercolesterolemia en los adultos.
OGTT:	Prueba de tolerancia a la glucosa oral (por sus siglas en inglés)
OMS/ISH:	Organización Mundial de la Salud/Sociedad Internacional de Hipertensión
OMS:	Organización Mundial de la Salud
P25:	Percentil 25
P75:	Percentil 75
PA:	Presión arterial
PE:	Prueba de esfuerzo
PROCAM:	Prospective cardiovascular münster study
RCV:	Riesgo cardiovascular
SCORE:	Systematic Coronary Risk Evaluation
SPSS:	Statistical package for the social sciences

1 RESUMEN

Un factor de riesgo cardiovascular (FRCV) corresponde a una característica biológica o comportamiento presente en una persona sana que está relacionada en forma independiente con el desarrollo posterior de una enfermedad cardiovascular (ECV). Se define como riesgo cardiovascular (RCV) a la probabilidad de desarrollar una ECV que le ocurre a una persona en un periodo de tiempo determinado usualmente 10 años. A nivel estatal se cuenta con escasos estudios de prevalencia del conjunto de estos factores. El objetivo del estudio fue evaluar la frecuencia de factores de riesgo cardiovascular y el riesgo cardiovascular en adultos y adultos mayores de una clínica privada en Actopan, Hidalgo. El presente trabajo consistió en un estudio transversal tipo descriptivo con una población adulta entre 20 a 59 años y adultos mayores de más de 60 años, con un total de 107 sujetos a los que se les realizó evaluación antropométrica (peso, talla, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa corporal), bioquímica (colesterol total, colesterol HDL y colesterol LDL), la aplicación de instrumentos de consumo de tabaco y actividad física; se realizó una prueba de esfuerzo y se determinó el riesgo cardiovascular con las tablas de OMS/ISH. Para el análisis de los datos se ocupó el paquete estadístico SPSS (Windows v.20). Se encontraron frecuencias de sobrepeso y obesidad del (85%); hipercolesterolemia (60.7%); diabetes (73.8%); hipertensión (19.6%); tabaquismo (14%); y sedentarismo (20.6%), la mayoría de la población alcanzó los 9 minutos en la prueba de esfuerzo con un tiempo de recuperación de 1:56 minutos, el (63.5%) de la población estudiada presentó más de 3 FRCV en conjunto. Se presentó un riesgo cardiovascular bajo en un 66%; riesgo moderado en un 22%; riesgo alto 7% y en un 5% riesgo muy alto. Se puede concluir que la población evaluada presentó altas frecuencias de factores de riesgo principalmente de sobrepeso y obesidad, diabetes e hipercolesterolemia, así como, un riesgo cardiovascular muy alto en el 5% de la muestra. De acuerdo con la prueba de esfuerzo la población obtuvo una buena capacidad funcional.

Palabras clave: Factores de riesgo cardiovascular, riesgo cardiovascular, obesidad, diabetes tipo 2, hipertensión.

ABSTRACT

A cardiovascular risk factor (CVRF) corresponds to a biological characteristic or behavior present in a healthy person that is independently related to the subsequent development of CVD. Cardiovascular risk (CVR) is defined as the probability of developing a cardiovascular disease (CVD) that occurs to a person in a period of time usually 10 years. At the state level, there are few studies on the prevalence of all these factors. The objective of the study was to evaluate the frequency of factors of cardiovascular risk factors and cardiovascular risk in adults and older adults of a private clinic in Actopan, Hidalgo. The present work consisted of a descriptive cross-sectional study with an adult population between 20 and 59 years and adults over 60 years, with a total of 107 subjects who underwent anthropometric evaluation (weight, height, waist circumference and percentage of body fat), biochemistry (total cholesterol, LDL cholesterol and HDL cholesterol), the application of smoking instruments and physical activity; A stress test was performed and the cardiovascular risk was determined with the WHO / ISH tables. For the analysis of the data, the statistical package SPSS (Windows v.20) was used. Prevalence of overweight and obesity of (85%) were found; hypercholesterolemia (60.7%); diabetes (73.8%); hypertension (19.6%); smoking (14%); and sedentary lifestyle (20.6%), the majority of the population reached 9 minutes in the stress test with a recovery time of 1:56 minutes, (63.5%) of the population studied presented more than 3 FRCV together, presented a low cardiovascular risk in 66%; moderate risk by 22%; 7% high risk and 5% very high risk. It can be concluded that the population evaluated presented high frequencies of risk factors mainly of overweight and obesity, diabetes and hypercholesterolemia, as well as a very high cardiovascular risk in 5% of the sample. According to the stress test, the population obtained a good functional capacity.

Keywords. Cardiovascular risk factors, cardiovascular risk, obesity, type 2 diabetes, hypertension.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Factores de riesgo cardiovascular

Las ECV son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, así como también la principal causa de muerte en todo el mundo. De los 17 millones de muertes de personas mayores de 70 años atribuibles a enfermedades no transmisibles, 37% se deben a las ECV (OMS, 2017). La causa más frecuente de estas enfermedades es la formación de depósitos de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón o el cerebro, y se originan principalmente por la presencia de una combinación de factores de riesgo (Sánchez et al., 2016).

Un factor de riesgo cardiovascular (FRCV) corresponde a una característica biológica o comportamiento, presente en una persona sana que está relacionada en forma independiente con el desarrollo posterior de una enfermedad cardiovascular (ECV); es decir, aumenta la probabilidad de padecer o de morir a causa de dicha enfermedad (Bejarano & Cuixart, 2011; Gómez-Sánchez & Castellanos-Olivares, 2015). Los FRCV se dividen en 2 grupos: no modificables como edad, sexo, etnia, enfermedades hereditarias; y modificables entre los que se encuentran las dislipidemias, hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes, inactividad física y/o sedentarismo, sobrepeso/obesidad. Estos factores son considerados como clásicos, derivados de las investigaciones del estudio de Framingham (Arboix, 2015; O'Donnell & Elosua, 2008).

2.1.1 Factores de riesgo no modificables

2.1.1.1 Género

Se considera que los hombres, tienen un mayor riesgo de enfermedad cardíaca que una mujer premenopáusicas; sin embargo, pasada la menopausia, el riesgo de una mujer es similar al de un hombre. Investigaciones demuestran que el estrógeno, una de las hormonas femeninas, ayuda a proteger a las mujeres de las enfermedades del corazón (Brown, 2014; Texas Heart Institute, s/f.).

2.1.1.2 Etnia

Se ha encontrado un mayor riesgo de desarrollar ECV en personas con ascendencia africana o asiática que en otros grupos raciales (World Heart Federation (WHF), 2017).

2.1.1.3 Enfermedades hereditarias

Las enfermedades hereditarias juegan un papel importante en los factores de riesgo, ya que, si ambos padres han sufrido una enfermedad cardíaca antes de los 55 años, el riesgo de enfermedad cardíaca aumenta hasta un 50% en comparación con la población general (Arboix, 2015; WHF, 2017).

2.1.1.4 Edad

La edad es otro de los factores de riesgo no modificables para la enfermedad cardiovascular; después de los 55 años el riesgo de accidente cerebrovascular se duplica cada década (Arboix, 2015). El envejecimiento normal produce casi siempre un incremento de la vulnerabilidad, ya que los cambios fisiológicos del envejecimiento son efecto del simple paso del tiempo, son universales y progresivos (Rodríguez, & Lazcano, 2011).

Una persona adulta se define a partir de los 18 años y hasta los 59 años, 11 meses de edad. Adulto mayor se considera a la persona que cuente con 60 años o más de edad de acuerdo con NOM-031-SSA3-2012 Asistencia social. Prestación de servicios de asistencia social a adultos y adultos mayores en situación de riesgo y vulnerabilidad (NOM, 2012). La población de edad avanzada está en la franja de riesgo para la aparición de ECV y se produce un aumento significativo del número de casos después de los 60 años debido a factores ambientales, de transición epidemiológica y socioeconómica (Brandão et al., 2017).

El envejecimiento se asocia a una reducción de la distensibilidad de las arterias centrales debida a diversas alteraciones relacionadas con la edad en los componentes estructurales de este conducto (Jackson & Weng, 2011). En el endotelio, se presenta el acortamiento de los telómeros, la apoptosis, los cambios estructurales y la disfunción

de las células del tejido, por lo tanto, se presenta un incremento de la vasoconstricción, la disminución en la biodisponibilidad del óxido nítrico y la angiogénesis (López et al., 2016).

Durante el envejecimiento se producen importantes cambios hormonales y metabólicos que incrementan la frecuencia de factores de riesgo principales como hipertensión arterial (HTA), intolerancia a la glucosa y diabetes mellitus tipo 2 (DT2), obesidad abdominal, dislipidemia, un estado protrombótico y/o proinflamatorio que acelera el proceso de aterogénesis y el riesgo de morbi-mortalidad cardiovascular (Miguel et al., 2017).

2.1.2 Factores de riesgo modificables

2.1.2.1 Dislipidemias

Las dislipidemias o hiperlipidemias son trastornos de los lípidos en sangre caracterizados por un aumento de los niveles de colesterol, lipoproteínas e incrementos en las concentraciones de triglicéridos. Son enfermedades asintomáticas y se clasifican por síndromes que engloban diversas etiologías y distintos riesgos cardiovasculares. (Miguel, 2009; Canalizo-Miranda, et al., 2013). En la tabla 1 se presentan las clasificaciones de dislipidemias de acuerdo a la NOM-037-SSA2-2012. Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias (NOM, 2012).

Tabla 1. Clasificación de las dislipidemias según el perfil lipídico

Clasificación	Valores
Hipercolesterolemia	Colesterol total (CT) > 200 mg/dL triglicéridos (TG) < 200 mg/dL colesterol LDL (c-LDL) ≥ 130 mg/dL
Hipertrigliceridemia	TG > 150 mg/dL CT < 200 mg/dL c-LDL < 130 mg/dL
Hiperlipidemia mixta	CT > 200 mg/dL TG > 150 mg/dL c-LDL ≥ 130 mg/dL colesterol no HDL (c-no-HDL) ≥ 160 mg/dL
Hipoalfalipoproteinemia	c-HDL < 40 mg/dL.

Fuente: (NOM-037, 2012)

El diagnóstico clínico se basa en los niveles séricos de las lipoproteínas y de sus lípidos. Se recomienda evaluar los niveles de colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad (HDL) en todos los pacientes adultos. No se recomienda realizar mediciones en sujetos que en las últimas seis semanas hayan sufrido de estrés físico, incluidas enfermedades agudas, cirugía y pérdida de peso (Canalizo-Miranda et al., 2013). En la tabla 2 se muestran los valores séricos de colesterol y lipoproteínas recomendados según los criterios del ATP III.

Tabla 2. Criterios para el diagnóstico de dislipidemias de acuerdo al ATP III

Valores	Diagnóstico
Colesterol total (mg/dL)	
< 200	Deseable
200-239	Limite alto
≥ 240	Alto
Colesterol LDL (mg/dL)	
≤ 100	Óptimo
100-129	Casi óptimo
130-159	Límite alto
160-189	Alto
≥ 190	Muy alto
Colesterol HDL (mg/dL)	
≥ 40 hombres	Óptimo
≥ 50 mujeres	Óptimo

Recuperado de "Indicadores bioquímicos" Guerra, 2010

Se ha mostrado en estudios prospectivos que el colesterol total (CT) tiene relación con cambios en la capa íntima y media de las arterias, así como presencia de lesiones ateroscleróticas. Por lo tanto, se ha confirmado que el colesterol plasmático total constituye un marcador útil para predecir las ECV. Especialmente las lipoproteínas de baja densidad (LDL) que son las principales proteínas de transporte de colesterol en la sangre las cuales, si se encuentran por arriba de los valores normales, aumentan el riesgo de ECV (Castro-Juárez et al., 2018).

La relación de los niveles elevados de colesterol total y LDL en sangre y la aparición de ECV, son debido a la acumulación de grasa, llamada placa, bajo el endotelio, de los vasos sanguíneos. Mientras más crece la placa, se ulcera o se quiebra la superficie del endotelio, esto atrae las plaquetas y conlleva la formación del coágulo. Este proceso da lugar al bloqueo parcial o total del vaso, causando diversas manifestaciones de la enfermedad vascular. Por el contrario, las HDL favorecen la disminución de colesterol plasmático y participan en la eliminación del colesterol de la pared arterial (Solorsano, 2018).

El control de la dislipidemia, sobre todo la elevación de LDL, es de gran relevancia para disminuir la presentación de enfermedades cardiovasculares. Por ejemplo, al reducir 39 mg/dL de LDL, se logra una disminución de 20% en la incidencia de eventos cardiovasculares, tanto en hombres como en mujeres. También es importante resaltar que la asociación de dislipidemia con otros factores de riesgo cardiovascular, como los antes mencionados, incrementan la cardiopatía isquémica (Secretaría de Salud [SSA], 2016).

En México la prevalencia de las dislipidemias es de 28.8% en mujeres y 26.5% en hombres (Canalizo-Miranda et al., 2013). En el país dentro de la población adulta (20 a 69 años), hay más de 14 millones de personas con dislipidemia, cifras altas a pesar de que los índices de diagnóstico y tratamiento para población con alto riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular son considerablemente bajos (Barba, 2018). En el estado de Hidalgo se observaron resultados de colesterol elevado por sexo en el grupo de 40 a 59 años (18.9% en hombres y 20.8% en mujeres) y en el de 60 años o más (18.6% en hombres y 10.6% en mujeres) (ENSANUT, 2012).

2.1.2.2 Hipertensión arterial

La HTA es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos. La mayoría de las personas con hipertensión no muestran ningún síntoma, por lo que se considera una enfermedad silenciosa. En ocasiones, la hipertensión causa síntomas como dolor de cabeza, dificultad respiratoria, vértigos, dolor torácico, palpitaciones del corazón y hemorragias nasales. Si no se controla la hipertensión puede provocar un infarto de miocardio, un ensanchamiento del corazón y, a la larga, una insuficiencia cardiaca (OMS, 2018). En la tabla 3 se presentan las cifras de presión arterial óptima y las categorías de hipertensión de acuerdo a las guías para el manejo de hipertensión arterial.

Tabla 3. Categoría de presión arterial en adultos.

Categoría	Presión arterial sistólica (mmHg)	Presión arterial diastólica (mmHg)
Óptima	< 120	< 80
Normal	120-129	80-84
Elevada	130-139	85-89
Hipertensión etapa 1	140-159	90-99
Hipertensión etapa 2	160-179	100-109
Hipertensión etapa 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensión sistólica aislada	≥ 140	< 90

Nota. Recuperado de Williams et al, 2018. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension.

La elevación aislada de la presión arterial (PA) sistólica suele ser consecuencia del aumento de la rigidez y de la pérdida de elasticidad de la pared de las arterias, consecuencia de la disfunción endotelial que ocurre en la arteriosclerosis, así como también por la acción de otros factores de riesgo cardiovascular modificables como la coexistencia de diabetes o hipercolesterolemia. Entre las ECV, la HTA constituye un importante factor de riesgo para el surgimiento de complicaciones cardíacas y cerebro vasculares, siendo considerada un problema de salud pública en el ámbito mundial. (Soto, et al., s/f).

Actualmente la prevalencia global de HTA es de un 20-30% en la población mayor de 18 años, en el año 2000 la prevalencia de la HTA a nivel mundial era de 25% y la estimativa para el año 2025 será de 29%. (Príncipe et al., 2017; Radovanovic et al., 2014). La prevalencia de HTA en México identificada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), fue de 25.5%, de las cuales el 40% desconoce padecer la enfermedad (ENSANUT, 2016).

El estado de Hidalgo, ocupa el doceavo lugar en relación a la prevalencia de este padecimiento, con 15.9%, por arriba de la media nacional. De las personas de 20 años de edad o más, la prevalencia por diagnóstico previo fue de 16%, lo cual aumentó 18.5% respecto a la prevalencia reportada en la ENSANUT 2006 (13.5%) (ENSANUT, 2012).

2.1.2.3 Tabaquismo

La OMS define al tabaquismo como una enfermedad adictiva crónica que evoluciona con recaídas. El consumo de tabaco es uno de los principales factores de riesgo de varias enfermedades crónicas, entre las que se encuentran el cáncer de pulmón, enfermedad cardiovascular, complicaciones del embarazo y enfermedad obstructiva crónica (OMS, 2018; Ministerio de salud pública, s/f; Córdova, et al., 2014).

Se define fumador corriente como aquel individuo que hubiera fumado algún cigarrillo en los 12 meses anteriores, y se incluye a los pacientes que han dejado de fumar en el último año. En el estudio INTERHEART (Estudio de casos y controles sobre factores de riesgo de infarto del miocardio en el mundo y América Latina) se encontró que los fumadores corrientes se asociaron con un mayor riesgo de infarto agudo de miocardio (Moreno, 2009).

Los mecanismos nocivos del tabaco son diversos, el exceso en el consumo de cigarrillos puede promover aterosclerosis en gran parte por sus efectos modificadores del perfil lipídico, genera disfunción endotelial en arterias sistémicas, aumenta la rigidez en la capa íntima y media de la carótida (Ánzola, 2010). El fumador en relación con los no fumadores, presenta una elevación de colesterol total, c-LDL y de triglicéridos (Lanas, 2012). Además, se ha demostrado que existe una reducción de las HDL con un aumento de la resistencia a la insulina presente en el fumador; esto por la alteración en el metabolismo de lípidos y función endotelial constituyendo un perfil lipídico más aterogénico (Ánzola, 2010; Lanas, 2012).

La encuesta global de tabaquismo en adultos, México 2015, reportó una prevalencia del 16.4% en la población de 15 años o más en el país son personas fumadoras activas; de las cuales, 10.6 millones son hombres y 3.8 millones son mujeres (Encuesta Global de Tabaquismo en Adultos GATS, 2015). La prevalencia de tabaquismo de acuerdo a la ENSANUT, 2012, para población adulta fue del 19.9% (ENSANUT, 2012).

2.1.2.4 Diabetes

La diabetes se define como una enfermedad no transmisible que se desarrolla cuando el páncreas ya no puede producir insulina o cuando la célula no puede hacer uso de la insulina que produce (OMS, 2017; International Diabetes Federation IDF, 2018). Esta afección desencadena complicaciones microvasculares (nefropatía, neuropatía y retinopatía) y macrovasculares (arteriopatía periférica, enfermedad cardiovascular, cardiopatía isquémica y miocardiopatía diabética) (Sosa, 2016; Sanamé et al., 2016; OMS, 2018).

De acuerdo a la American Diabetes Association ADA, (2019) la diabetes se puede clasificar en diabetes tipo 1 (DT1) debido a la destrucción autoinmune de las células beta, que generalmente conduce a una deficiencia absoluta de insulina; diabetes tipo 2 (DT2) debido a la pérdida progresiva de la secreción de insulina de las células beta que frecuentemente genera resistencia a la insulina; Diabetes mellitus gestacional (DMG), diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no fue evidente antes de la gestación y tipos específicos de diabetes debido a otras causas, por ejemplo, síndromes de diabetes monogénica (como diabetes neonatal y diabetes de inicio en la madurez [MODY], enfermedades del páncreas exocrino (como fibrosis quística y pancreatitis) y diabetes inducida por sustancias químicas (como con el uso de glucocorticoides, En el tratamiento de VIH/SIDA o después de un trasplante de órganos).

La diabetes puede diagnosticarse según los criterios de glucosa en plasma en ayunas (FPG por sus siglas en inglés) de ≥ 126 mg/dL o el valor de glucosa en plasma de 2 h (PG de 2h) durante una prueba de tolerancia a la glucosa oral de 75 g (OGTT) ≥ 200 mg/dL o criterios A1C ≥ 6.5 % (ADA, 2019).

Dado que la diabetes tiene un periodo de latencia largo con una fase preclínica que puede pasar desapercibida, la posibilidad de que los pacientes sean detectados en forma tardía es alta, los pacientes no diagnosticados están en mayor riesgo de

desarrollar complicaciones macrovasculares y microvasculares, además aumentar el riesgo de sufrir infarto al miocardio o cerebral (Jiménez-Corona et al., 2013).

Las personas que presentan diabetes en comparación con la población general, incrementan 1.5-2 veces el riesgo de ECV. La respuesta al aumento a este riesgo está en que, la hiperglucemia tanto en situación de ayuno como posprandial, es responsable de modificaciones lipoproteicas que resultan en un mayor riesgo aterogénico. La glicosilación de la apoproteínas es proporcional a la concentración de glucosa en plasma, existiendo una buena correlación entre la glucemia y las LDL (Castro-Juárez et al., 2018).

En México, la diabetes se encuentra dentro de las principales causas de muerte (OMS, 2016; Arredondo et al., 2016; Soto-Estrada et al., 2016). En comparación con los resultados nacionales, la prevalencia del diagnóstico médico previo de diabetes en Hidalgo se ubicó debajo de la media nacional (9.17%). La prevalencia de diagnóstico médico previo de diabetes en personas de 20 años o más en el estado de Hidalgo fue de 8.2%, mayor a la reportada en la ENSANUT 2006 (7.1%). (ENSANUT, 2012).

2.1.2.5 Inactividad física

La actividad física es definida como cualquier movimiento corporal que da como resultado un gasto de energía, la cual se encuentra presente en todo lo que una persona realiza durante las 24 horas del día. En la vida diaria puede ser categorizada dentro de actividades ocupacionales, labores domésticas, deportes u otras actividades. El ejercicio es parte de la actividad física que es planeada, estructurada y repetitiva que tiene como objetivo la mejora o el mantenimiento de la condición física (Claros, J et al., 2011).

La inactividad física se define como el no cumplimiento de las recomendaciones mínimas internacionales de actividad física (AF) para la salud de la población (≥ 150 minutos de actividad física de intensidad moderada o vigorosa por semana, o bien, 35 minutos diarios en 4 diferentes días de la semana). Personas cuya AF esté por debajo

de estas recomendaciones se consideran “inactivas físicamente”. El sedentarismo es definido como la carencia de movimiento durante las horas de vigilia a lo largo del día (menos de 15 minutos), y es caracterizado por actividades que sobrepasan levemente el gasto energético basal, como: ver televisión, estar acostado o sentado (Cristi-Montero et al., 2015; Lí, F. C, 2010).

Según la OMS (2018), a nivel mundial al menos un 60% de la población no realiza actividad física. En la población mexicana en una muestra de adultos se encontró una prevalencia de las personas que no cumplen con la recomendación descrita por la OMS (150 minutos por semana) que en el 2012 fue de 19.4%, y de 16.8% en 2016 (ENSANUT, 2016).

La alta prevalencia de inactividad física facilita un mayor acumulo de tejido adiposo principalmente en zona abdominal, predisponiendo a un porcentaje más alto para el desarrollo de ECV. Durante la actividad física se incrementa la actividad de la lipasa lipoproteica a nivel muscular, favoreciendo la lipólisis en el tejido adiposo por la disminución del c-LDL, triglicéridos y un aumento de c-HDL (Castro-Juárez et al., 2018).

De manera general se puede afirmar que la actividad física protege contra el desarrollo de las EVC y modifica de manera favorable otros FRCV, tales como la HTA, concentraciones de lípidos sanguíneos, resistencia a la insulina y la obesidad. La actividad física también es importante en el tratamiento de pacientes con este tipo de factores y de aquellos que están en condiciones de desarrollarlo, además facilita el tratamiento de otros padecimientos como es angina estable, infarto de miocardio e insuficiencia cardíaca, entre otros (Valencia, et al., 2008).

La prueba de esfuerzo también conocida como ergometría es un procedimiento altamente utilizado en la valoración diagnóstica y/o pronóstica de los pacientes con cardiopatía isquémica. Sin embargo, esta prueba ha ido ampliando su campo de aplicación, ya que cada vez es más utilizada en individuos sedentarios, atletas,

discapacitados como enfermos con cardiopatías diferentes de la isquemia (insuficiencia cardíaca, hipertensión arterial, cardiopatías congénitas, etc.) (Arós et al., 2000).

Existen múltiples programas llamados protocolos médicos para la realización de la prueba de esfuerzo. Los más frecuentemente usados son: el Protocolo de Robert A. Bruce, El Bruce modificado, Naughton, Balke y Ellestad. Se debe elegir el protocolo más adecuado según la persona y sus características físicas y de salud en base al objetivo de la prueba. El protocolo de Bruce modificado y el de Naughton son recomendables en personas de edad avanzada o con poca capacidad física, debido a que el límite para terminar la prueba es llegar a la FC máxima, lo que además puede ser considerado una protección para esta población, ya que representa un riesgo menor (Racero, J. 2013).

Lewis et al., (2008), ha establecido el protocolo de Bruce para investigar la asociación de la presión arterial durante el ejercicio y la incidencia de enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas en adultos sanos y por lo tanto utilizar esta herramienta para predecir el riesgo de ECV. Este protocolo es de los más recomendados para la realización de la prueba de esfuerzo, ya que no se necesita entrenamiento para su realización por parte del paciente además de que es el más seguro ya que la intensidad se incrementa gradualmente (Rivera et al., 2003).

De acuerdo a las guías para ergometría de la American Heart Association y el American College of Cardiology se indica que una presión arterial sistólica > 214 mmHg o persistencia de presión arterial sistólica y presión arterial diastólica elevada a los 3 minutos del post-esfuerzo aumentan posibilidades de HTA futura (ACC/AHA 2002; Bermúdez C. 2012).

El registro de la frecuencia cardíaca (FC) es una de las formas de control fisiológico más frecuente en la evaluación de la intensidad de esfuerzo a la que el organismo está siendo sometido. La frecuencia cardíaca máxima (FCM) es una variable cardiovascular

que ofrece una serie de información tanto al evaluar una prueba física como de prescribir un entrenamiento adecuado (Marins et al., 2010).

El incremento normal de frecuencia cardiaca en el ejercicio físico estará relacionado con el grado de entrenamiento, al igual que el tiempo que se tarde en el postesfuerzo en volver a los valores basales (Fernando, B et al., s/f). La frecuencia cardiaca alcanzada influye mucho en el valor diagnóstico de la prueba, lo esperado es llegar al 85% (frecuencia cardiaca máxima). Esta es distinta en cada individuo, pero puede calcularse aproximadamente restando a la cifra del 220 el número correspondiente a la edad del sujeto o bien, puede arrojarlo el equipo utilizado. De no ser que llegue a su frecuencia cardiaca máxima, se considera un esfuerzo submáximo (Cobos & Cobos, 2009).

La rapidez de recuperación de la frecuencia cardiaca en los primeros dos minutos tras el ejercicio es un buen indicador del estado cardiovascular del paciente, así como un potente factor pronóstico. La duración del ejercicio con el protocolo de Bruce para una persona normal es de 8-12 minutos aproximadamente (Cobos & Cobos, 2009).

Las posibles respuestas fisiológicas del corazón sano (A) al ejercicio. Se presentan en el diagrama 2. La respuesta fisiológica del corazón sano (B) se caracteriza por un descenso del segmento ST con pendiente rápidamente ascendente. Los patrones característicos que presenta la isquemia son: elevación del ST (C) y el descenso horizontal (D), o descendente. El descenso del segmento ST de pendiente ligeramente ascendente (E) tiene un significado menos claro (Cobos & Cobos, 2009).

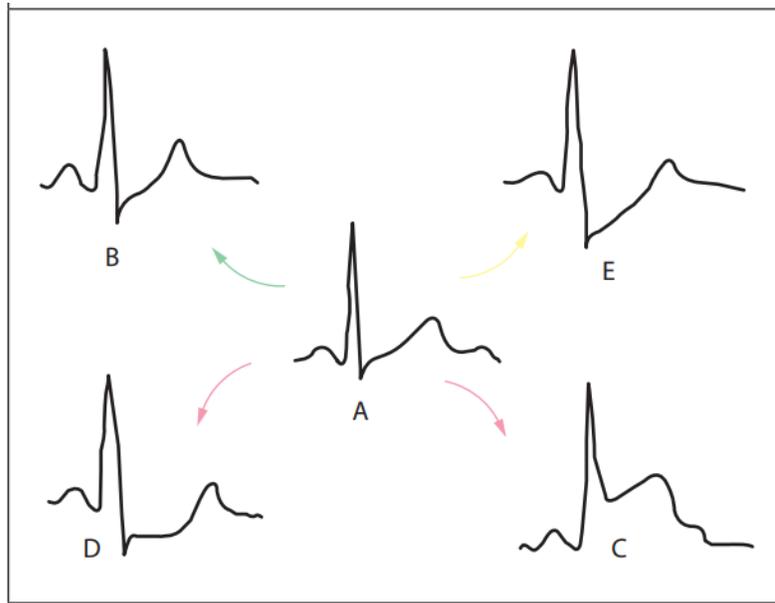


Figura 1. Posibles respuestas al ejercicio del electrocardiograma normal (A)

En general, la elevación del segmento ST se traduce en una isquemia más grave que el descenso. También es relevante saber en que grado de ejercicio aparece la isquemia. Así conociendo mejor los patrones de isquemia en el electrocardiograma, se puede decir, que una prueba de esfuerzo es negativa si no evidencia anomalías (si no aparece angina o no se muestran cambios electrocardiográficos diagnósticos (Cobos & Cobos, 2009).

2.1.2. 6 Obesidad

La obesidad es una enfermedad crónica de alta prevalencia, caracterizada por un mayor contenido de grasa corporal. La OMS la define como una acumulación anormal o exceso de grasa que puede ser perjudicial para la salud (Moreno, 2012; OMS, 2017). En la práctica clínica, la obesidad es actualmente diagnosticada por la evaluación del índice de masa corporal (IMC), donde un $IMC \geq 25$ mg/dL indica el diagnóstico de sobrepeso y ≥ 30 mg/dL indica obesidad (tabla 4), una medida sustituta de grasa corporal basada en el peso de la persona ajustado para la altura (Vecchié, 2018).

Tabla 4. Clasificación de IMC de acuerdo a la OMS

Criterios	Índice de Masa Corporal (kg/m ²)
Bajo peso	≤ 18.5
Normal	18.5-24.9
Sobrepeso	≥ 25-29.9
Obesidad	≥ 30
Obesidad de clase 1	30.0-34.9
Obesidad de clase 2	35.0-39.9
Obesidad de clase 3	≥ 40

Recuperado de "Obesidad y sobrepeso", OMS, 2017.

La fundación española del corazón advierte que la zona del cuerpo en la que se encuentra acumulada la grasa es un factor de riesgo cardiovascular más importante que el exceso de peso y por ello recomienda medir el perímetro abdominal en lugar de calcular únicamente el IMC (Fundación española del corazón, 2019).

En la obesidad abdominal se incrementa el flujo de los ácidos grasos libres al hígado, lo que provoca esteatosis hepática y liberación excesiva de VLDL a la sangre. El aumento de las VLDL, acompañado de una baja actividad de lipoproteína lipasa endotelial, produce hipertrigliceridemia que, trastorna el perfil de lipoproteínas al favorecer la aparición de LDL y reduce la concentración de HDL (Diéguez et al., 2017). Su clasificación de acuerdo a la IDF se encuentra en la tabla 5.

Tabla 5. Valores de perímetro de cintura del IDF*

Sexo	Óptimo
Hombres	≤ 90 cm
Mujeres	≤ 80 cm

*Valores de acuerdo al grupo étnico (Asia y Latinoamérica)
Recuperado de "Valores de perímetro de cintura", IDF, 2006.

De acuerdo a la OMS, el IMC proporciona la medida más útil de sobrepeso y obesidad en una población puesto que es la misma para ambos géneros y para los adultos de cualquier edad, sin embargo, no mide la adiposidad (Villatoro-Villar et al., 2015). Por lo tanto, existen otros indicadores para la evaluación de obesidad como es el porcentaje de grasa corporal, la cual, se almacena en diferentes depósitos, con más del 85% de grasa almacenada subcutáneamente y alrededor del 10% en vísceras (Lechuga et al., 2016). La medición de grasa corporal puede realizarse mediante pletismografía por desplazamiento de aire, cuyo sistema comercial de medición es

conocido como Bod Pod (González et al., 2011). La clasificación del porcentaje de grasa corporal se determina de acuerdo a la edad y sexo como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Clasificación del porcentaje de grasa por edad y sexo

Clasificación Años	Femenino (%)			Masculino (%)		
	20-39	40-59	60-79	20-39	40-59	60-79
Bajo	< 21.0	< 23.0	<24.0	< 8.0	< 11.0	<13.0
Normal	21.1–32.9	23.1-33.9	24.1-35.9	8.1-19.9	11.1-21.9	13.1-24.9
Elevado	33.0-38.9	34.0-39.9	36.0-40.9	20.0-24.9	22.0-27.9	25.0-29.9
Muy elevado	≥39.0	≥40.0	≥41.0	≥25.0	≥28.0	≥30.0

Recuperado de Gallagher, et al., 2000.

La OMS refiere que un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como las siguientes: diabetes, enfermedades cardiovasculares, trastornos del aparato locomotor y algunos cánceres. Aproximadamente el 58% del total de casos de diabetes mellitus, el 21% de cardiopatías isquémicas y de 8% a 24% de determinados cánceres son atribuibles a un IMC elevado (OMS, 2017; Malo et al., 2017).

En condiciones patológicas como la obesidad existe una liberación excesiva de ácidos grasos por parte de los adipocitos y sobrepasa el límite de la capacidad de almacenamiento y oxidación en los tejidos tales como el hígado, el musculo esquelético, o la célula beta pancreática. Este exceso de ácidos grasos libres disponibles induce la activación de otras vías metabólicas alternativas dañinas para la célula, las cuales conducen a la generación de especies reactivas de oxígeno y al acumulo de metabolitos tóxicos a nivel intracelular (Bryce-Moncloa et al., 2017).

La obesidad y la resistencia a la insulina en el tejido adiposo están asociadas con el deterioro en la capacidad de la captación de los ácidos grasos y con un incremento en la lipólisis por parte de los adipocitos, ocasionando un aumento de la lipogénesis hepática, aumento en la síntesis de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y de triglicéridos (Bryce-Moncloa et al., 2017).

En México, la ENSANUT 2016 describe que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad se incrementó en la población afectada de 71.2% en 2012 a 72.5% en 2016. La prevalencia de obesidad ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) es considerada más alta en el sexo femenino (38.6%) que en el masculino (27.7%) y en la categoría de obesidad mórbida ($\text{IMC} \geq 40 \text{ kg/m}^2$) es 2.4 veces más alta en mujeres.

A nivel estatal, de acuerdo a la ENSANUT 2012, la prevalencia de obesidad fue 53.6% más alta en mujeres (33.8%) que en hombres (22.0%), diferencia estadísticamente significativa. En comparación entre las encuestas de 2006 y 2012, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en conjunto incrementó 7.6 puntos porcentuales en hombres y 3.9 puntos porcentuales en mujeres.

2.2 Riesgo cardiovascular

El riesgo cardiovascular (RCV) se define como la probabilidad de desarrollar una ECV que puede presentar una persona en un periodo de tiempo determinado; usualmente 10 años (Ezquerro et al., 2012; Gómez-Sánchez et al., 2015; Arboleda & García 2017). Dicho riesgo está relacionado con la presencia de diferentes factores, los cuales aumentan su riesgo al asociarse con otros al mismo tiempo (Arboleda & García, 2017).

El estudio de Framingham Heart es considerado como una referencia mundial en el estudio de la ECV y sus factores de riesgo, así como, su producción en el campo de la estimación del RCV (Fabregate et al., 2012). Derivado de este estudio surgieron algoritmos y ecuaciones matemáticas para estimar el RCV, sin embargo, con el fin de facilitar su empleo en la práctica clínica se proporcionaron otras herramientas de cálculo más sencillas, como las tablas de riesgo o puntuaciones, mismas que se han ido modificando con respecto a la población a la que pertenecen (López, 2015).

La finalidad de las tablas del cálculo de RCV es detectar a los pacientes con riesgo elevado en la prevención primaria, por las ventajas que implica en materia de control y prevención de complicaciones (Ochoa & García, 2016). Incluyen el pronóstico de la probabilidad de presentar enfermedades ateroscleróticas más relevantes como son:

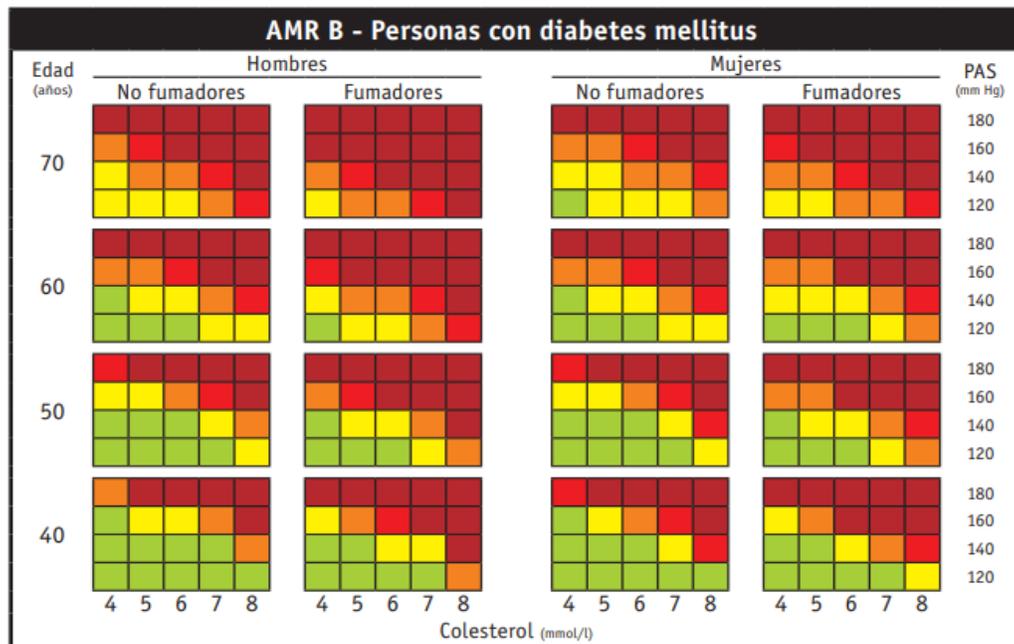
La cardiopatía isquémica, enfermedad aterosclerótica periférica y enfermedad cerebrovascular, pero fundamentalmente evalúan el riesgo coronario (Arboleda & García, 2017).

Existe una diversidad de tablas de riesgo como son el proyecto SCORE (por sus siglas en inglés, “Systematic Coronary Risk Evaluation”, en español, Evaluación sistémica del riesgo coronario), de PROCAM (por sus siglas en inglés Prospective cardiovascular Münster study; en español Estudio prospectivo cardiovascular en Münster), de OMS/ISH (Organización mundial de la salud/Sociedad internacional de hipertensión), entre otras. La selección de las tablas para medir el riesgo coronario, deberá basarse en las características de la población objeto de estudio (Linares et al., 2014).

Las tablas de predicción de la OMS/ISH, están conformadas por 14 códigos específicos para cada subregión epidemiológica: África, América, Mediterráneo oriental, Europa, Asia sudoriental y Pacífico occidental, y son utilizadas en personas con factores de riesgo que aún no han presentado síntomas de ECV; estas indican el riesgo de padecer un episodio cardiovascular mediante los indicadores de edad, sexo, presión arterial, consumo de tabaco, colesterol total en sangre y la presencia o ausencia de diabetes mellitus (Ochoa & García, 2016).

México, uno de los países miembros de la OMS, deberá utilizar las tablas que presenten el código AMR B que se muestran a continuación.

Nivel de riesgo ■ <10% ■ 10% a <20% ■ 20% a <30% ■ 30% a <40% ■ ≥40%



Nivel de riesgo ■ <10% ■ 10% a <20% ■ 20% a <30% ■ 30% a <40% ■ ≥40%

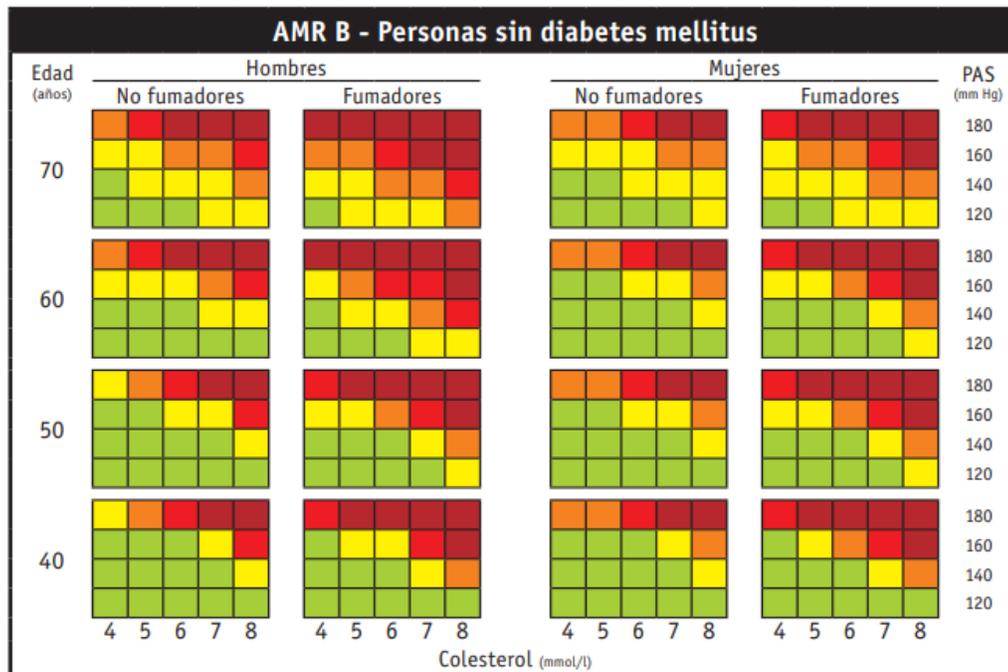


Figura 2. Tablas de predicción del riesgo AMR B de la OMS/ISH

3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial y de igual manera son la causa de un importante porcentaje de las muertes que se producen en América latina, por lo cual se consideran un problema de salud pública. En México la incidencia de padecer estas enfermedades ha ido en aumento durante los últimos años.

El aumento en la incidencia de estas enfermedades es consecuencia directa de la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular, principalmente los modificables, ya que estos se pueden prevenir, entre ellos se presentan las dislipidemias, el consumo de tabaco, la obesidad, diabetes, hipertensión arterial, y la inactividad física. El impacto sanitario ha crecido debido a diferentes causas entre las que cabe destacar el envejecimiento de la población; sin embargo, estas enfermedades no solo afectan a personas mayores, sino también a personas jóvenes, lo que cobra más años de vida perdidos además de ser causa de discapacidad o alteración funcional. Esto a su vez representa un gasto económico en servicios de salud. Por lo tanto, es importante conocer las frecuencias con la que los factores de riesgo, así como el riesgo cardiovascular se presentan en la población con la finalidad de impactar en la disminución de estos y reducir los índices de morbi-mortalidad de enfermedad cardiovascular.

4 JUSTIFICACIÓN

Debido a que se conoce la existencia de una alta prevalencia de las enfermedades cardiovasculares, la identificación oportuna de los factores, así como el nivel de riesgo constituye una importante puerta a la prevención del desarrollo de estos padecimientos. De esta manera se podría evitar hasta el 80% de las muertes causadas por estas enfermedades incidiendo en factores protectores como dieta sana y actividad física de forma regular, así como, modificando otros hábitos perjudiciales como el consumo de tabaco y el sedentarismo.

Los estudios publicados en la zona centro del país son muy escasos. En el estado de Hidalgo se sabe que la población cuenta con un elevado IMC, así como practicas inadecuadas como son el consumo de tabaco y una actividad física deficiente, por lo tanto, se pretende conocer la frecuencia de estos factores de riesgo cardiovascular, en una muestra de la población de Actopan, Hidalgo.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Evaluar la frecuencia de factores de riesgo cardiovascular y el riesgo cardiovascular en una población de adultos y adultos mayores en una clínica privada de Actopan, Hidalgo.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar los parámetros antropométricos (peso, talla, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa corporal), bioquímicos (CT, HDL, LDL) y presión arterial de adultos y adultos mayores en una clínica privada de Actopan, Hidalgo.
- Estimar la frecuencia de los factores de riesgo cardiovascular derivados del estudio de Framingham, en los adultos y adultos mayores de una clínica privada en Actopan, Hidalgo.
- Evaluar la capacidad funcional de los adultos y adultos mayores en una clínica privada de Actopan, Hidalgo, midiendo su frecuencia cardíaca máxima mediante una prueba de esfuerzo.
- Estimar el riesgo cardiovascular utilizando las tablas de predicción de OMS/ISH en adultos y adultos mayores de una clínica privada en Actopan, Hidalgo.

6 DISEÑO METODOLÓGICO

Estudio transversal de tipo descriptivo, la figura 3 muestra el diagrama de flujo metodológico empleado para la obtención de los parámetros antropométricos, bioquímicos, la función cardiovascular y los factores de riesgo cardiovascular.

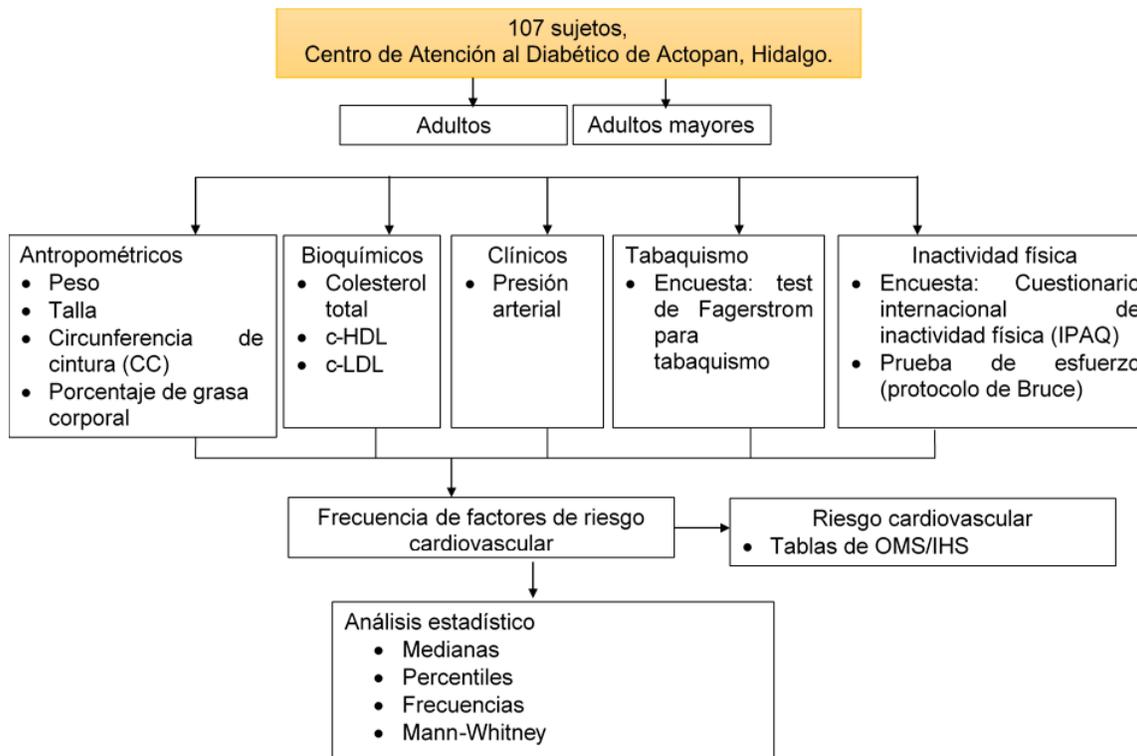


Figura 3. Diagrama de flujo metodológico

Muestra: Se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia, la muestra estuvo dada por los pacientes que asistieron a consulta, fueron invitados y de manera voluntaria se incluyeron para participar en el estudio. En total se obtuvieron 107 sujetos, entre 20 a 80 años, ambos sexos, del Centro de Atención al Diabético de la región de Actopan, Hidalgo. Los individuos voluntarios cubrieron con los criterios de inclusión.

6.1 Criterios de inclusión:

- Sujetos hombres y/o mujeres entre 20 y 80 años.
- Sujetos que firmen el consentimiento informado (Anexo 7).

6.2 Criterios de exclusión:

- Pacientes con diabetes tipo 1.
- Mujeres embarazadas, en período de lactancia y diabetes gestacional.

6.3 Criterios de eliminación:

- Aquellos que por voluntad propia decidan dejar el estudio.
- Que no hayan concluido los análisis o la obtención de los datos.

6.4 Métodos y técnicas

6.4.1 Perfil antropométrico

La evaluación antropométrica se realizó siguiendo las recomendaciones del Manual de Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica (ISAK); (International Society for the Advancement of Kinanthropometry [ISAK], 2001). Las medidas que se efectuaron fueron; peso, talla, perímetro de cintura; para dichas mediciones se llevó a cabo la estandarización con el método Habicht del personal que tomó las mediciones (Velázquez et al., 2002).

Peso

La medición se toma sin zapatos y con la menor cantidad de ropa posterior del vaciado intestinal y de la vejiga. Se verifica que la báscula este leyendo en 0, la determinación se realizó mientras el sujeto se pone de pie sobre el centro de la balanza sin estar apoyado y con el peso distribuido uniformemente sobre ambos pies, posteriormente se toma la lectura (International Society for the Advancement of Kinanthropometry [ISAK], 2001; SSA, 2002). Para la medición se utilizó una báscula de bioimpedancia.

Tanita TBF 300 A.

Talla

El piso y la pared donde se instala el estadímetro, deben estar rígidos, planos, sin zoclo, o algún borde que impida la formación de un ángulo de 90°C.

La medición se realiza con el sujeto descalzo, se necesitan dos personas para la medición y se requiere que el sujeto se ponga de pie, con los pies juntos y los talones, las nalgas y la parte superior de la espalda tocando la escala.

La cabeza del sujeto debe colocarse en el plano de Frankfort (entre el punto más inferior de la órbita y el punto más alto del meato auditivo). El medidor coloca las manos lo suficientemente lejos a lo largo de la línea de la mandíbula del sujeto, para garantizar que la presión ascendente se transfiera a través de los procesos mastoideos. Se le indica al sujeto que tome y mantenga una respiración profunda y mientras mantiene la cabeza en el plano de Frankfort, el medidor aplica una elevación suave hacia arriba a través de los procesos mastoideos. La persona que realiza el registro coloca el cabezal del estadímetro firmemente sobre el vértice, aplastando el pelo tanto como sea posible. La medición se toma al final de una respiración profunda hacia adentro (International Society for the Advancement of Kinanthropometry [ISAK], 2001; SSA, 2002). Para realizar la medición se utilizó un estadímetro portátil SECA 213.

Perímetro de cintura (PC)

La medición se realiza indicando al sujeto que asuma una posición relajada de pie, con los brazos cruzados sobre el tórax. El perímetro se toma al nivel del punto más estrecho entre el borde costal inferior (10ª costilla) y la cresta ilíaca. El medidor se para frente al sujeto que abduce los brazos ligeramente permitiendo que la cinta pase alrededor del abdomen. El talón de la cinta y la carcasa se sujetan con la mano derecha mientras la mano izquierda se usa para ajustar el nivel de la cinta en la parte posterior al nivel adjudicado del punto más estrecho. El medidor reanuda el control del trazo con la mano izquierda y, con la técnica de la mano cruzada, coloca la cinta al frente en el nivel objetivo. El sujeto es instruido para bajar sus brazos a la posición relajada. Luego, la cinta se reajusta según sea necesario. El sujeto debe respirar normalmente y la

medición se toma al final de una espiración normal (International Society for the Advancement of Kinanthropometry [ISAK], 2001; SSA, 2002). La medición se realizó con una cinta antropométrica LUFKIN Executive Thinkline (2 m / 6 ft W606ME).

En la tabla 4 se presentan los valores de perímetro de cintura que se toman como referencia el de International Diabetes Federation (IDF).

Índice de Masa Corporal (IMC)

El índice de masa corporal (IMC) es utilizado como un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos (OMS, 2018). Su cálculo se realizó dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). Se considera un valor de bajo peso (≤ 18.5) y obesidad a partir de un valor de $\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ como se indica en la tabla 3.

Porcentaje de grasa

La medición del porcentaje de grasa corporal se llevó a cabo por medio del equipo Bod Pod, este sistema mide la masa grasa a través del desplazamiento de aire (Pletismografía). La prueba tiene una duración de 20 minutos, en los que la persona permanecerá sentada mientras se realiza la medición y se siguen las directrices de un ordenador. En el anexo 1 se presentan las especificaciones y el procedimiento para el uso del Bod Pod. La clasificación del porcentaje de grasa por edad y sexo se muestra en la tabla 6.

6.4.2 Perfil bioquímico

La obtención de las muestras sanguíneas se realizó con el apoyo del personal capacitado mediante venopunción, en cualquiera de ambos brazos, con agujas y tubos estériles adicionados con sílice como activador de la coagulación (Montero, et al., 2015).

Las pruebas que se realizaron en el perfil bioquímico incluyeron la determinación de colesterol total, c-HDL y c-LDL. Se realizó la toma de muestra sanguínea, posteriormente se realizó la separación de suero y plasma por medio de centrifugación, utilizando una centrifuga marca Hamilton Bell durante 15 minutos con una velocidad de 6500 rpm, para su análisis bioquímico utilizándose kits enzimáticos marca Spinreact, posteriormente se usó un lector de microplacas a una longitud de onda de 505 nm.

La determinación de LDL se llevó a cabo utilizando los resultados encontrados del colesterol, triglicéridos y HDL, aplicando la fórmula 1:

$$\text{Fórmula 1. LDL mg/dL} = \text{CT} - (\text{HDL} - \text{Tg}/5 \text{ (mg/DI)}) \text{ (Friedewald, W. T., Levy, R. I., \& Fredrickson, D. S. (1972).}$$

CT = Colesterol total

HDL = Lipoproteínas de alta densidad

Tg = Triglicéridos

Una vez obtenidos los valores de colesterol total, c-HDL y c- LDL se clasificaron considerando los parámetros de referencia de acuerdo a los criterios del ATP III que se muestran en la tabla 2.

6.4.3 Presión arterial

La presión arterial se determinó con un esfigmomanómetro. Se consideraron como valores de referencia, los recomendados por la guía para el manejo de la hipertensión arterial (2018 ESC/ESH) (tabla 3). La medición se tomó después de 5 minutos en reposo y con una abstinencia de fumar, tomar café, productos cafeinados y refrescos de cola, por lo menos 30 minutos antes de la medición de acuerdo a PROY-NOM-030-SSA2-2017, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica (PROY-NOM, 2017). En el anexo 2 se presentan las especificaciones para la toma de presión arterial. Para la medición se utilizó un esfigmomanómetro Riester Big Ben Round.

6.4.4 Tabaquismo

Se aplicó un instrumento de evaluación prediseñado y validado. El formulario utilizado como base para la elaboración de la encuesta fue el test de Fagerstrom para tabaquismo (Anexo 4).

6.4.5 Inactividad física

Se utilizó un instrumento de evaluación validado en forma de encuesta para medir la inactividad física llamado: Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ por sus siglas en inglés) (anexo 5).

Protocolo de Bruce

La prueba de esfuerzo registra la actividad eléctrica del corazón que se produce en cada latido cardiaco, durante el esfuerzo físico. Es una prueba conocida como Protocolo de Bruce (anexo 3), donde se sometió al voluntario a un ejercicio ininterrumpido con incrementos progresivos de carga de trabajo hasta alcanzar un esfuerzo máximo del 85% de su capacidad cardíaca sin que represente un riesgo para la salud del participante (Arós, et al., 2000).

El protocolo de Bruce consta de 7 etapas, inicia con una velocidad de 2.7 m/h, con una inclinación del 10% de la banda sin fin, cada 3 minutos aumenta 1.3 m/h la velocidad y la inclinación en un 2%. En la tabla 7, se describe cada etapa con su velocidad e inclinación (Fletcher, et al., 2001; Rivera, et al., 2003).

Tabla 7. Etapas de la prueba de esfuerzo por el protocolo de Bruce

Tiempo de la prueba (min)	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18
Velocidad (mph)	1.7	2.5	3.4	4.2	5.0	5.8
Inclinación (%)	10	12	14	16	18	20

Fuente: Rivera, et al., 2003.

Para determinar la capacidad funcional del sistema cardiovascular se realizó la prueba de esfuerzo y se obtuvo información de los cambios presentados en el participante

realizando un electrocardiograma durante la prueba, presión arterial y frecuencia cardiaca cada 3 minutos. Se registró además el tiempo de duración y recuperación del esfuerzo físico al final de la prueba. Dichas evaluaciones se describen a continuación:

El electrocardiograma (ECG) mide la capacidad eléctrica del corazón. La técnica consiste en colocar 12 derivaciones en la superficie corporal del participante usando electrodos desechables. Para el ECG y la para la prueba de esfuerzo se utilizó la banda sin fin marca WelchAllyn. Los parámetros por evaluar del ECG fueron los segmentos; PQ, QRS, QT y QTC, que se esquematizan en la figura 4.

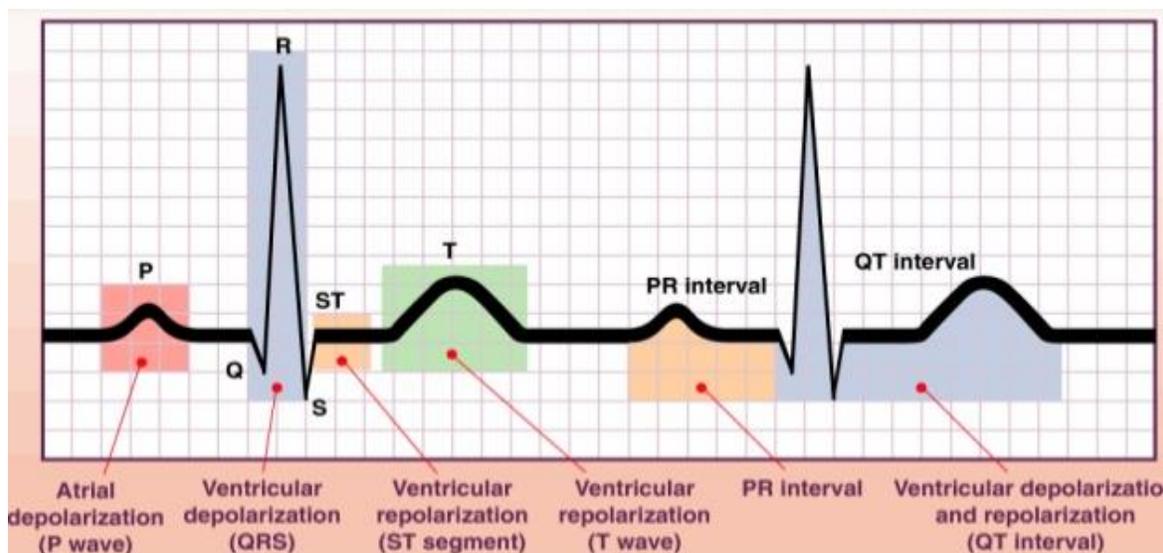


Figura 4. Fases de electrocardiograma en reposo. Fuente: Gómez, R. (2016)

Segmento PQ

Esta medición obtenida del electrocardiograma es útil para diagnosticar alguna anomalía en el sistema de conducción eléctrica del corazón lo que ocasiona la aparición de arritmias. Se mide desde el inicio de la onda P hasta el inicio de la onda Q. su longitud normal es de 120-200 milisegundos (López, et al., 2014).

Segmento QRS

Corresponde al momento en que los ventrículos se contraen y expulsan su contenido sanguíneo. Este intervalo está formado por la sucesión de 3 ondas de curso rápido (Q, R, Y S) las cuales representan el tiempo total de la despolarización del miocardio ventricular. Su valor normal es entre 60-100 milisegundos (López, et al., 2014).

Segmento QT

El intervalo QT representa la sístole eléctrica ventricular, o sea, el conjunto de la despolarización y la repolarización de los ventrículos. Ocurre cuando se contrae el musculo cardiaco ventricular más el tiempo de recuperación, comprende desde el inicio del complejo ventricular (onda Q) hasta el final de la onda T. Su tiempo de duración es de 360 milisegundos como promedio, en personas con frecuencia cardiaca normal (López, et al., 2014).

Segmento QTC

Es la longitud del intervalo QT donde se considera la frecuencia cardiaca. El intervalo QT corregido (QTC) es normal entre 340 y 450 milisegundos en adultos jóvenes, 460 milisegundos en menores de 15 años y 470 milisegundos en mujeres adultas (López, et al., 2014).

La técnica utilizada para medir la presión arterial fue descrita anteriormente (apartado 6.4.3).

Frecuencia cardiaca

Se evaluó en reposo y al finalizar la prueba por medio de un oxímetro marca MedStar, el oxímetro de dedo presenta un tamaño pequeño, su operación es conveniente y es portátil. Solo es necesario que el paciente este relajado y se coloca en uno de sus dedos y el sensor fotoeléctrico debe tocar la punta del dedo para el diagnóstico, y en la pantalla se muestra la saturación de oxígeno.

En la tabla 8 se muestran los valores óptimos de frecuencia cardiaca en donde se considera óptimo 65-85 latidos por minutos.

Tabla 8. Clasificación de la frecuencia cardiaca

Clasificación	Parámetros (latidos por minuto)
Optimo	65-85
Elevado	≥ 85

Recuperado de (IMSS-076-08, 2014)

El tiempo de duración de la prueba y el tiempo de recuperación del esfuerzo físico lo registra el equipo al finalizar una vez alcanzada la frecuencia cardiaca máxima.

6.4.6 Riesgo cardiovascular

El riesgo cardiovascular se determinó mediante las tablas de OMS/ISH correspondiente a los países de la subregión epidemiológica; se utilizó la tabla AMR B específicamente para países de América entre ellos México y con la determinación de colesterol (Figura 2).

Se recabó información sobre los factores de riesgo de los sujetos evaluados, posteriormente se realizaron los siguientes pasos:

Paso 1 Elegir la tabla adecuada según la presencia o ausencia de diabetes¹.

Paso 2 Elegir el cuadro del sexo en cuestión.

Paso 3 Elegir el recuadro fumador o no fumador.

Paso 4 Elegir el recuadro del grupo de edad (elegir 50 si la edad está comprendida entre 50 y 59 años, 60 para edades entre 60 y 69 años, etc.).

Paso 5 En el recuadro finalmente elegido, localizar la celda más cercana al cruce de los niveles de presión arterial sistólica (mmHg)³ y de colesterol total en sangre (mmol/l)¹. El color de la celda indica el riesgo cardiovascular a 10 años.

6.5 Consideraciones éticas.

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), con número de folio 059. Dicho documento fue incluido en el anexo 7, siguiendo la Declaración de Helsinki, los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos y las consideraciones éticas conforme lo dicta la ley general de salud en materia de investigación en salud. Se utilizó una carta de consentimiento informado (Anexo 6) y la autorización de los responsables del Centro de Atención al Diabético de Actopan Hidalgo, donde se explicaron de manera breve y clara los procedimientos a realizar, así como los beneficios y riesgos posibles durante la participación, y la confidencialidad y posibilidad de abandonar la investigación en el momento que prefieran. Se tuvieron además las consideraciones mencionadas en los artículos 13, 14 fracción IV, 16, 17 y 18, así como 20, 21 y 22.

6.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico se determinó con el programa SPSS para Windows v.20. Se realizó la prueba de normalidad por Kolmogorov-Smimov para muestras mayores a 50. La muestra resultó ser no paramétrica ($p < 0.05$). En el caso de las variables cuantitativas los datos se muestran como medianas (percentiles 25-75%), por ser muestras no paramétricas. Las variables cualitativas se muestran como número o porcentajes. Para la evaluación de diferencia significativa se utilizó la prueba Mann-Whitney para medianas. Considerando un valor significativo de ($p < 0.05$).

6.7 Operacionalización de variables

Tabla 9. Operacionalización de variables

Variabes	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional
Sexo	Cualitativa nominal	Clasificación según género	Hombre Mujer
Edad	Cuantitativa discreta	Años cumplidos a la fecha de evaluación	Años
Peso corporal	Cuantitativa continua	Fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano (Acero, 2013).	Se realizará la técnica mediante un método estandarizado (ISAK) (International Society for the Advancement of Kinantropometry [ISAK], 2001; SSA, 2002). Instrumento Báscula bioimpedancia. Tanita TBF 300 A Analizador de composición corporal.
Talla	Cuantitativa continua	Tamaño del individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (Carmenate, et al., 2014)	Se realizará la medición en centímetros mediante el plano de Frankfort, y/o método estandarizado (ISAK). Instrumento. Estadímetro SECA
IMC	Cuantitativa continua	Indicador simple de la relación entre peso y talla que se utiliza para identificar sobrepeso y obesidad en los adultos (OMS, 2018).	Se calcula mediante la siguiente formula: $IMC \frac{kg}{m^2} = \frac{peso}{talla^2}$ Sobrepeso $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ Obesidad $\geq 30 \text{ kg/m}^2$
Circunferencia de cintura	Cuantitativa continua	Máxima circunferencia de la cintura. Línea horizontal en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca (Carmenate, et al., 2014).	Hombres: $\leq 90 \text{ cm}$ Mujeres: $\leq 80 \text{ cm}$ Medición de perímetro de cintura por método estandarizado ISAK. Instrumento. Cinta antropométrica Lufkin Executive Thinline (2m/6ft W606ME)
Porcentaje de grasa	Cuantitativa continua	Cantidad de masa grasa del cuerpo con respecto al peso total expresado en porcentaje (de José, 2016).	Se determinará por medio del Bod Pod que utiliza una técnica de pletismografía por desplazamiento de volumen.
Colesterol total	Cuantitativa continua	El colesterol es una molécula esteroidea y desde el punto de vista químico es un alcohol, el cual posee propiedades físicas semejantes a las de un lípido (NOM-037-SSA2-2012)	Se determinará con métodos enzimáticos-colorimétricos empleando kits reactivos de diagnóstico Spinreact (MR). Óptimo: $< 200 \text{ mg/dL}$
HDL	Cuantitativa continua	Lipoproteínas de alta densidad, en cuya composición la parte más importante son las proteínas. Transportan colesterol desde las células al hígado para ser eliminado (NOM-037-SSA2-2012).	Se determinará con métodos enzimáticos-colorimétricos empleando kits reactivos de diagnóstico Spinreact (MR). HDL bajo: Hombres: $\leq 40 \text{ mg/dL}$. Mujeres: $\leq 50 \text{ mg/dL}$.
LDL	Cuantitativa continua	Lipoproteínas de baja densidad. Encargadas de transportar el colesterol a los tejidos (NOM-037-SSA2-2012).	Se obtiene por una fórmula. $LDL \text{ mg/dL} = CT - (HDL + Tg/5)$ CT= Colesterol total HDL= Lipoproteínas de alta densidad Tg= Triglicéridos. Óptimo: $\leq 100 \text{ mg/dL}$ Casi óptimo: $100-129 \text{ mg/dL}$ Límite alto: $130-159 \text{ mg/dL}$ Alto: $160-189 \text{ mg/dL}$ Muy alto: $\geq 190 \text{ mg/dL}$
Diabetes	Cualitativa nominal	La diabetes se define como una enfermedad no transmisible que	Diagnóstico médico

Presión arterial	Cuantitativa continua	se desarrolla cuando el páncreas ya no puede producir insulina o cuando el cuerpo no puede hacer uso de la insulina que produce (OMS, 2017; International Diabetes Federation [IDF], 2018). fuerza hidrostática de la sangre sobre las paredes arteriales que resulta de la función de bombeo del corazón, volumen sanguíneo, resistencia de las arterias al flujo y diámetro del lecho arterial (NOM-30-SSA2-2009)	Categorías de presión arterial: Óptima: 120/80 mmHg Normal: 120-129/80-84 mmHg Elevada: 130-139/85-89 mmHg Hipertensión etapa 1: 140-159/90-99 mmHg Hipertensión etapa 2: 160-179/100-109 mmHg Hipertensión etapa 3: $\geq 180/\geq 110$ Esfigmomanómetro Riester Big Ben Round.
Tabaquismo	Cualitativa nominal	Enfermedad adictiva crónica que evoluciona con recaídas al consumo del tabaco (OMS, 2018).	Test de Fagestrom para la dependencia a la nicotina (FTND). Puntuación máxima 10 pts. Dependencia muy baja: 0-1 pts. Dependencia baja: 2-3 pts. Dependencia moderada: 4-5 pts. Dependencia alta: 6-7 pts. Dependencia extrema: 8-10 pts
Inactividad física	Cualitativa nominal	El no cumplimiento de las recomendaciones mínimas internacionales de actividad física (AF) para la salud de la población (≥ 150 minutos de actividad física de intensidad moderada o vigorosa por semana, o bien, 35 minutos diarios en 4 diferentes días de la semana) (Cristi-Montero, et al., 2015).	Cuestionario IPAQ Horas y minutos de actividad física al día
Prueba de esfuerzo	Cuantitativa continua	Técnica diagnóstica fundamental que se utiliza principalmente para el diagnóstico de la angina de pecho en pacientes con dolor torácico y para valorar la respuesta del corazón ante el ejercicio (Fundación española del corazón, 2019)	Protocolo de Bruce Segmentos de electrocardiograma: PQ, QRS, QT y QTC. Hipertensión arterial: Esfigmomanómetro Riester Big Ben Round. Frecuencia cardiaca: Oxímetro: Óptimo: 65-85 lpm Elevado: > 85 lpm
Riesgo cardiovascular	Cualitativa ordinal	Probabilidad de desarrollar una ECV que puede presentar una persona en un periodo de tiempo determinado; usualmente 10 años (Alegría, et al., 2012; Gómez & Castellanos, 2015; Arboleda & García, 2017).	Para el cálculo se utilizan las variables de sexo, edad, consumo de tabaco, valores de presión arterial, presencia o ausencia de diabetes y el valor de colesterol total en sangre. Tablas OMS/ISH. Escala cuantificable: Riesgo $< 10\%$ o riesgo bajo Riesgo $10\% - < 20\%$ o riesgo moderado Riesgo $20\% - < 30\%$ o riesgo alto Riesgo $\geq 30\%$ o riesgo muy alto

7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población de estudio estuvo constituida de 107 personas, 39 hombres y 68 mujeres. De dicha población 65 individuos fueron considerados dentro del grupo de adultos con una mediana de edad de 49 años y 42 adultos mayores con una mediana de edad de 64. La mediana de edad de la población general fue de 56 años. Se encontraron diferencias significativas $p < 0.05$, en los parámetros antropométricos de peso y talla entre hombres y mujeres (Tabla 10). Lo que muestra la situación morfológica diferenciadora entre sexos (Martínez Roldán et al., 2011).

El IMC de acuerdo a la clasificación de la OMS, indica sobrepeso cuando el valor es mayor o igual a 25 kg/m^2 y $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ para obesidad en población adulta. Basándonos en estos parámetros se encontró que la población evaluada presentó una mediana de IMC de 29.37 kg/m^2 (tabla 10), en el total de la población y una frecuencia del 85% de **sobrepeso y obesidad** (Tabla 11).

Este resultado es similar al que presenta la ENSANUT 2016 con una prevalencia en sobrepeso y obesidad en adultos de 72.5%, pero significativamente mayor al reportado por Diéguez et al, 2017 con una prevalencia global de sobrepeso y obesidad de (19.83%). Este alto porcentaje de sobrepeso y obesidad puede ser causado por varios factores como la exposición al entorno obesogénico, la ingesta de alimentos con mayor contenido calórico y un alto grado de sedentarismo, característico de la población mexicana (Tarqui-Mamani et al., 2017).

Tabla 10. Características generales de la población por grupo de edad y sexo

Variables	Adulto		Adulto mayor		Total
	Mediana (P25-P75)		Mediana (P25-P75)		Mediana (P25-P75)
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
Sexo N (%)	22 (20.6%)	43 (40.2%)	17 (15.9%)	25 (23.4%)	107
Edad	40.5 (37-53.25)	52 (45-55)	62 (61-66)	66 (63-71)	56 (46-63)
Indicadores antropométricos					
Peso (kg)	82.85 (66.65-97.6)	70.4 (64.8-81.4)	78 (71.8-87.72)	66.6 (57.3-70.8) *	70.6 (63.8-83.89)
Talla (cm)	165.85 (163-171.85)	153 (150-158) *	168 (161.9-173.15)	150 (147-155.9) *	157.15 (150.5-164)
IMC (kg/m ²)	29.9 (25.44-34.79)	29.91 (27.74-34.44)	28.16 (26.28-30.11)	27.95 (24.92-31.72)	29.37 (26.66-33.24)
Circunferencia de cintura	99.75 (90.72-112.1)	99.2 (92-111.75)	100.65 (92.25-108)	97 (85.85-102.95)	99.2 (90-109)
Indicador bioquímico					
Colesterol (mg/dL)	206.6 (170-248.3)	206.5 (151.5-258.4)	233.4 (168.4-272.8)	258.4 (193.8-283.89)	219.2 (162.6-265)
c-HDL (mg/dL)	38.4 (29.92-55.82)	44.6 (37.5-62.52)	44.66 (36.62-58.95)	50 (43.76-58.95)	46.95 (37.51-62.52)
c-LDL (mg/dL)	142.3 (105.6-176)	123 (86-189)	155.2 (104.1-209.1)	173.9 (120.4-217.6)	145.3 (102.6-196.5)
Indicadores clínicos					
PA sistólica (mmHg)	120 (110-130)	110 8 (100-130)	130 (110-140)	120 (120-130)	120 (110-130)
PA diastólica (mmHg)	80 (70-86.25)	70 (70-80)	80 (80-90)	75 (70-80)	80 (70-80)

* Indica la diferencia significativa entre hombres y mujeres ($p < 0,05$ Prueba *Mann-Whitney*).

PA Presión arterial; FC Frecuencia cardiaca; IMC Índice de Masa Corporal; c-HDL Colesterol HDL; c-LDL Colesterol LDL

P25 Percentil 25; P75 Percentil 75

Tabla 11. Frecuencia y distribución por sexo y grupos de edad de los factores de riesgo cardiovascular

Variables	Adulto		Adulto mayor		Total
	Hombre n (%)	Mujer n (%)	Hombre n (%)	Mujer n (%)	
Sobrepeso/obesidad	17 (15.9)	40 (37.4)	15 (14)	19 (17.8)	91 (85)
Hipercolesterolemia	12 (11.2)	23 (21.5)	12 (11.2)	18 (16.8)	65 (60.7)
Diabetes	14 (13.1)	28 (26.2)	15 (14)	22 (20.6)	79 (73.8)
Hipertensión	5 (4.7)	6 (5.6)	6 (5.6)	4 (3.7)	21 (19.6)
Tabaquismo	5 (4.7)	6 (5.6)	4 (3.7)	0	15 (14)
Inactividad física	6 (5.6)	10 (9.3)	1 (0.9)	5 (4.7)	22 (20.6)

N (número de individuos)

En cuanto a la circunferencia de cintura de acuerdo a la IDF, la recomendación para población adulta debe ser ≤ 90 cm para hombres y ≤ 80 cm para mujeres. La **obesidad abdominal** está asociada con el aumento en el riesgo de presentar ECV, ya que la acumulación de grasa visceral (abdominal o central) incrementa los valores en la concentración de triglicéridos y c-LDL (Castro-Juárez, et al., 2018). En el presente estudio se observó una mediana de circunferencia de cintura de 99.2 cm (tabla 10). Lo anterior significa que la población se encontró por arriba de los parámetros establecidos como normales con 61.7% en mujeres y 29.9% en hombres. Estos resultados son similares a los encontrados por Diéguez, et al., (2017) con una prevalencia de obesidad abdominal de 77.7% en mujeres y 22.2% en hombres

La población estudiada presentó una mediana de **porcentaje de grasa** (tabla 12) por arriba de los puntos de corte según Gallagher et al., (2000), se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en todos los grupos de edad, siendo las mujeres las que mantuvieron una tendencia mayor en este parámetro. Desde el punto de vista fisiológico, los hombres y mujeres poseen rasgos claramente diferenciados, relacionados con el tamaño y composición corporal. Principalmente en la pubertad dicha composición corporal entre sexos comienza a diferenciarse por causa de cambios endocrinos. El estrógeno ocasiona una mayor deposición de grasa en las mujeres, principalmente en las caderas y en los muslos (Zurita, 2009).

En cuanto a los porcentajes de grasa, las frecuencias mayores de porcentaje de grasa elevado se encontraron en mujeres en los grupos de 40 a 59 años y de 60 a 79 años con un 29.9 y 18.7% respectivamente (tabla 12).

Tabla 12. Clasificación de la población en base al porcentaje de grasa por grupos de edad y sexo.

	Frecuencias (%)					
	Mediana (P25-P75)		Normal		Elevado	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
20 a 39 años	29.7 (25.6-32.1)	37.4 (35.3-47.8) *	2 (1.9)	1 (0.9)	8 (7.5)	7 (6.5)
40 a 59 años	33.3 (27.7-40.8)	41.7 (37.4-46) *	1 (0.9)	3 (2.8)	11 (10.3)	32 (29.9)
60 a 79 años	31.9 (26.3-36.1)	43.1 (38.2-43.1) *	4 (3.7)	5 (4.7)	13 (12.1)	20 (18.7)

"Healthy percentage body fat Ranger", Gallagher, et al., 2000.

* Indica diferencia significativa en medianas ($p < 0.05$ Prueba Mann Whitney)

Esto es debido a que el aumento de la edad va asociado con cambios en la composición corporal, habiendo una acumulación y redistribución de la grasa corporal esto se debe tanto a influencias externas (cambios en la ingesta de calorías y el nivel de ejercicio físico) como internas (el envejecimiento en si mismo, los cambios hormonales y enfermedades crónicas) (de Quiroga, s/f).

La población estudiada en general obtuvo una mediana de **colesterol total** de 219.2 mg/dL (tabla 10). De acuerdo a los criterios del ATP III los valores normales indican un valor óptimo en sangre de ≤ 200 mg/dL. Por lo que se puede apreciar que esta población presentó valores elevados de colesterol. Se encontró el 60.7% de hipercolesterolemia en la población estudiada (tabla 11), que es una de las dislipidemias más frecuentes e importantes en las ECV.

La frecuencia de **hipercolesterolemia** que se encontró en este estudio (60.7%) fue considerablemente mayor a lo reportado por diferentes estudios (14-37%), como la ENSANUT 2016, el estudio realizado por Orozco et al, (2017), y el estudio CARMELA (Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America), realizado en el año 2011, en la ciudad de México (Pramparo, et al., 2011).

Las medianas de c-HDL fueron bajas en hombres y mujeres de la población adulta (38.40 y 44.6 mg/dL respectivamente) (tabla 10) de acuerdo con los parámetros establecidos como normales por el ATP III, ≥ 40 mg/dL en hombres y ≥ 50 mg/dL en mujeres (Guerra, 2010). En cuanto a c-LDL la mediana de la población de estudio en general fue de 145.3 mg/dL (tabla 10), siendo alto en relación con los valores óptimos de referencia (< 100 mg/dL) (Guerra, 2010). Esta misma tendencia fue reportada por Almonacid et al, (2016), en el que se encontraron valores de c-HDL por debajo de lo recomendado en el 85% de las mujeres y cifras mayores a 130 mg/dL de c-LDL en la

mayoría de los participantes. Así como también en el estudio de Hernández et al., (2010), donde el 46.2% de la población tenía el c-LDL por arriba de los parámetros normales.

Existe una relación directa entre el colesterol total y el c-LDL con la morbilidad y mortalidad debido a causas cardiovasculares; también se sabe que algunos factores de riesgo como la diabetes, la obesidad central y el hábito de fumar reducen la cantidad de c-HDL y disminuyen la eliminación del c-LDL (Maldonado, et al., 2012). Los resultados de lípidos obtenidos en este estudio probablemente se deban a la frecuencia de obesidad abdominal, así como del IMC elevado que se presentó en la población general. Los individuos con obesidad (particularmente obesidad abdominal) manifiestan comúnmente un perfil de lípidos conocido como dislipidemia aterogénica, que se caracteriza por el incremento de triglicéridos, niveles elevados de c-LDL y disminución de c-HDL (González et al., 2014).

La **diabetes** es una patología que evoluciona de manera progresiva y conlleva un alto riesgo de padecer enfermedad cardiovascular aumentando hasta al doble dicho riesgo o incluso más si no se tiene un control adecuado. La frecuencia de diabetes en la población de estudio fue alta con un 73.8% (tabla 11), según la ENSANUT 2016, la prevalencia de diabetes en población adulta fue del 9.4%, y Trujillo-Hernández et al, 2017 encontró una frecuencia de diabetes del 39.5%, estas cifras no son comparables con el trabajo realizado, ya que, las características de la población en que fue llevado a cabo el presente estudio condicionan a esta elevada frecuencia.

El 50% de la población evaluada presentó una **presión arterial** de acuerdo a los parámetros normales establecidos por la guía del manejo de la hipertensión arterial (presión arterial 120/80 mmHg) (tabla 10). Se encontró una frecuencia de HTA en este estudio de 19% (tabla 11), similar a lo encontrado por otros trabajos en México, como el de Orozco-González et al., 2017 (19%) y un 25% en la ENSANUT (2016), de la misma manera en Latinoamérica con prevalencias entre el 18-30% presentados en el estudio CARMELA, 2011, (Pramparo et al., 2011; López-Jaramillo et al., 2013).

El **consumo de tabaco** es un problema de salud pública mundial y de acuerdo con la OMS supone casi 5 millones de muertes cada año ya que a la vez representa un factor

de riesgo cardiovascular (Roemer et al., 2005). En América Latina, de acuerdo a diferentes estudios sobre el consumo de tabaco se encontró una prevalencia del 19 al 53.3% en adultos (Pereira-Rodríguez 2015; Pramparo et al., 2011). En el presente estudio, la frecuencia encontrada fue menor (14%), a lo presentado en Latinoamérica. Dicha frecuencia puede deberse a que una gran parte de los pacientes que conformaron el estudio ya tenían un tratamiento médico en donde se les restringió el consumo de tabaco.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA) los hombres presentan una mayor prevalencia en comparación con las mujeres (31.4 vs 10.9%) (Villatoro Velázquez, 2017), lo cual, coincide con los resultados obtenidos en este estudio (tabla 11).

El 20.6% de la población de estudio indicó tener **inactividad física** (tabla 11), similar a lo encontrado en población mexicana en el año 2012 (19.4%), y 16.8% en 2016 (ENSANUT, 2016). Estos valores son menores a lo reportado en países de América Latina con una prevalencia de inactividad física del 39% (OMS, 2018). No se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres, sin embargo, en otros estudios como el de Yamamoto-Kimura et al., 2015, se demostró que las mujeres tienen un nivel de actividad física menor que los hombres (53.9 vs 74.3% respectivamente).

En la tabla 13 se muestran los resultados de la **prueba de esfuerzo** en relación con los rangos de tiempo de los segmentos del electrocardiograma. Las medianas se encontraron dentro de los valores óptimos (PQ 120-200; QRS 60-100; QT 360 y QTC 470 ms) como se mencionó anteriormente. Por lo tanto, se descartó la presencia de arritmias u otras alteraciones que impidieran la realización de la prueba de esfuerzo, así como el pronóstico de otras enfermedades.

En lo que respecta a las medianas de presión arterial, tanto sistólica como diastólica al inicio y al final de la prueba se presentaron valores normales (120/80 mmHg) con un ligero aumento en la presión sistólica al finalizar (125 mmHg), mientras que la presión diastólica se mantuvo constante durante la prueba (80 mmHg). Este comportamiento

fue esperado; ya que, en individuos con presión arterial basal normal un aumento exagerado de presión arterial sistólica y diastólica durante la prueba de esfuerzo podría ser pronóstico de HTA futura (ACC/AHA 2002; Bermúdez, 2015; Sieira et al., 2010).

Los participantes obtuvieron una mediana normal de FC al inicio de la prueba (72 lpm), y una mediana elevada al finalizar (116 lpm). Lo cual es un comportamiento normal debido al esfuerzo al que se somete el sujeto para que alcance la frecuencia cardíaca máxima.

Tabla 13. Evaluación de la capacidad funcional de la población de estudio por prueba de esfuerzo.

Variables	Adulto Mediana (P25-P75)		Adulto mayor Mediana (P25-P75)		Total Mediana (P25-P75)
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
Electrocardiograma					
PQ (ms)	165 (153.7-177.2)	153 (142-167)	167 (155-175)	148 (143-161)	157 (147-170)
QRS (ms)	100.5 (86.5-105.5)	88 (83-96)	93 (87-104.5)	87 (82.5-95)	90 (84-100)
QT (ms)	392 (377-417)	409 (387-430)	392 (381-430.5)	404 (379.5-431)	405 (381-426)
QTC (ms)	409 (399.2-424.5)	425 (414-440)	412 (405.50)	425 (407.5-435.5)	420 (407-436)
Presión arterial					
PA sistólica al inicio del test (mmHg)	120 (110-130)	120 (110-120)	120 (120-130)	120 (110-130)	120 (110-130)
PA sistólica al finalizar (mmHg)	130 (120-130)	120 (120-130)	125 (120-130)	135 (120-152)	125 (120-130)
PA diastólica al inicio del test (mmHg)	80 (70-80)	80 (70-80)	80 (80-80)	70 (70-80)	80 (70-80)
PA diastólica al finalizar (mmHg)	80 (80-80)	80 (70-80)	80 (80-80)	80 (70-82)	80 (70-80)
Frecuencia cardíaca					
FC antes del test (lpm)	73 (64-84)	73 (65-82.5)	68 (60-75)	73 (67-79)	72 (65-79)
FC después del test (lpm)	99 (88-142)	127 (102-140)	94 (89-119)	103 (87-130)	116 (93-138)
Tiempo de la prueba					
Duración de la prueba (minutos)	9 (6,00-12,00)	9 (6-9)	9 (6,75-11,25)	6 (6-9)	9 (6-9)
Tiempo de recuperación del test (minutos)	1,51 (1,25-2,26)	1,59 (1,32-2,46)	1,45 (1,10-2,04)	2,01 (1,12-2,31)	1,56 (1,28-2,31)

*Indica diferencia significativa (p<0,05 Prueba Mann Whitney)

FC Frecuencia cardíaca; PA Presión arterial; ms milisegundos; lpm latidos por minuto

A pesar de que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la determinación de frecuencia cardíaca entre las poblaciones estudiadas el grupo de adultos mayores presentó una tendencia de valores menores que el grupo de adultos. Esto probablemente se deba a la disminución en la respuesta fisiológica de las catecolaminas y a la degeneración axonal de las neuronas que inervan los atrios, que sucede durante el envejecimiento, dando como resultado una frecuencia cardíaca menor (Salech et al., (2012). El mecanismo anterior pudiera ser responsable de que el grupo de adultos mayores obtuviera una recuperación en menor tiempo (1:47 minutos) en comparación con el grupo de adultos de la población estudiada que tardaron más tiempo (1:57 minutos) de recuperar su frecuencia cardíaca basal.

Los participantes en general, alcanzaron su máxima capacidad cardíaca con una duración de la prueba de 9 minutos y el tiempo de recuperación del total de la población fue de 01:56 minutos.

La población estudiada, alcanzó la tercera fase de la prueba de esfuerzo (09:00 minutos), esto se puede atribuir a la frecuencia de sobrepeso y obesidad que se obtuvo en esta población, ya que el exceso de peso, y en particular el exceso de tejido adiposo, que es relativamente inactivo desde el punto de vista metabólico, reduce la tolerancia al esfuerzo, aumenta la fatiga y disminuye la capacidad aeróbica máxima (Allison & Burdiat, 2010).

En general no se encontraron resultados alarmantes en cuanto a su función cardiovascular, por lo que, se puede considerar una población apta para practicar un ejercicio programado que pueda servir de ayuda en la disminución de los factores de riesgo cardiovascular.

En cuanto al **cálculo de riesgo cardiovascular** que se realizó utilizando las tablas de la OMS/ISH adaptadas para la población mexicana (figura 1), el 66% de la población evaluada presentó un riesgo bajo ($< 10\%$); el 22% un riesgo moderado ($10-< 20\%$); mientras que el 7% un riesgo alto ($20-< 30\%$) y el 5% un riesgo muy alto ($> 30\%$) (figura 5). Comparado con Orozco-González et al., (2017), donde solo el 1% presento un riesgo muy alto; el 2% riesgo alto; el 7% un riesgo moderado y el 90% riesgo bajo; hay un mayor riesgo en la población del presente estudio.

A pesar de que el mayor porcentaje representa un riesgo bajo, es importante dar un tratamiento oportuno con el fin de obtener una prevención y/o reducción de los FRCV (Linares, et al., 2014).

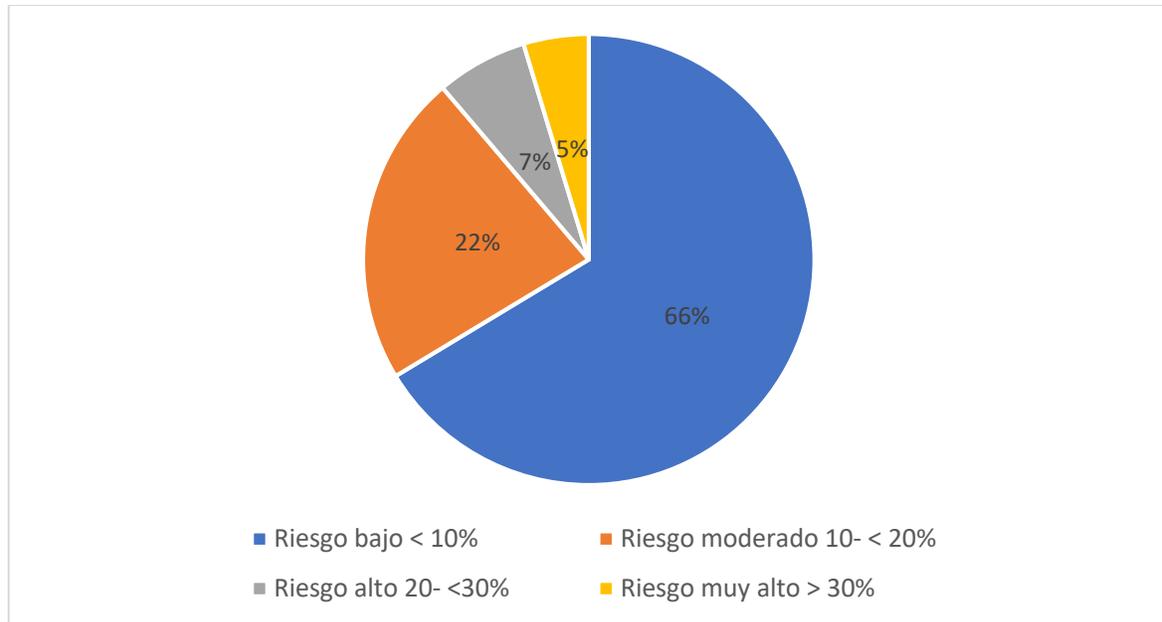


Figura 5. Riesgo de enfermedad cardiovascular a 10 años en la población estudiada de acuerdo a las tablas de Framingham.

Como se puede observar en la figura 6, en este estudio más de la mitad de la población estudiada (63.5%) presentó una incidencia de hasta 3 o más factores de riesgo cardiovascular. Esta misma tendencia se encontró en el estudio de Orozco-González et al., (2017) en trabajadores del IMSS de Guadalajara Jalisco, donde los resultados mostraron una co-ocurrencia de ≥ 3 factores de riesgo cardiovascular en el 61% de los participantes. Lo cual es preocupante en la población debido al impacto negativo que podría tener la suma de estos FRCV sobre la morbilidad y mortalidad cardiovascular. En forma independiente la HTA es responsable del 13% de las muertes a nivel mundial, el uso de tabaco 9%, la elevación de glucosa 6%, inactividad física 6% y el sobrepeso y obesidad 5% (Orozco-González et al., 2017).

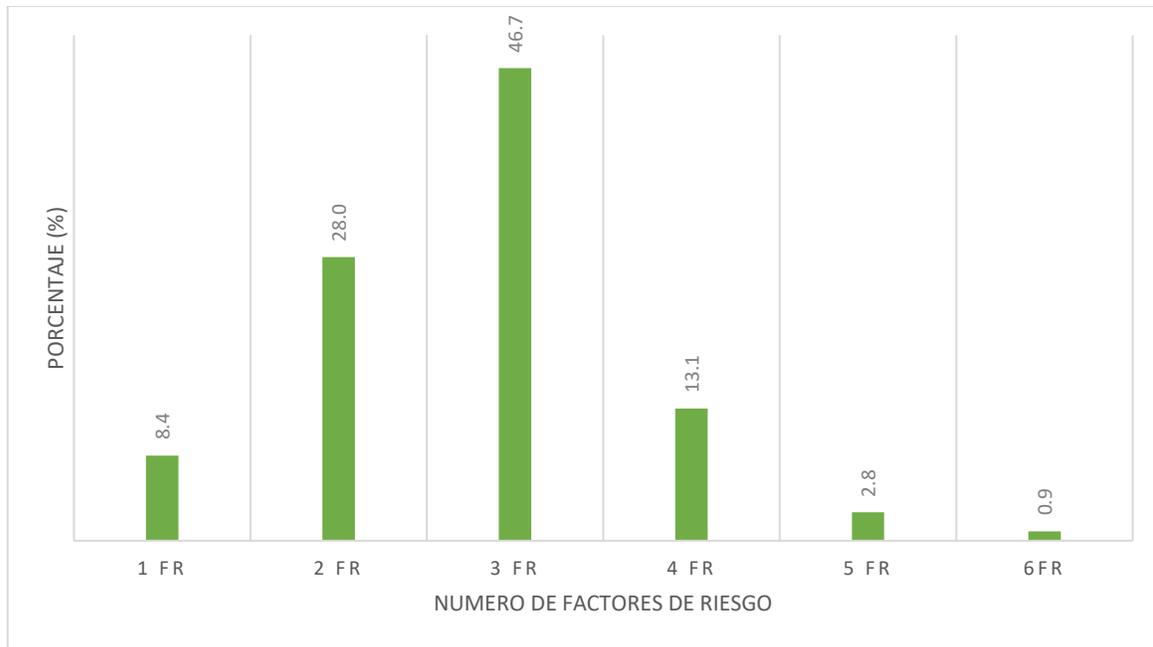


Figura 6. Numero de factores de riesgo cardiovascular en la población estudiada.

Derivado de lo anterior, el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular a un determinado tiempo en una población va a estar definido por la cantidad de factores de riesgo y la asociación entre ellos (Arboleda & García, 2017). El exceso de tejido adiposo en particular en la región abdominal, se ha relacionado con la agrupación de hipertensión arterial, dislipidemia y glucosa elevada, cuya presencia confiere mayor riesgo de DT2 y ECV (Cerecero et al., 2009). En el presente estudio los factores de riesgo que se encuentran presentes en la población junto con los estilos de vida no saludables, como la inactividad física pueden contribuir a la aceleración del desarrollo de ECV.

8 CONCLUSIÓN

Un 85% de la población presentó sobrepeso y obesidad, así como una circunferencia de cintura elevada (61.7% en mujeres y 29.9% en hombres). Se encontró un porcentaje de grasa por arriba de los valores recomendados como normales. En cuanto a los resultados bioquímicos el colesterol total y c-LDL se encontraron por arriba de los niveles séricos recomendados, en cambio el HDL se presentó por debajo de los valores normales. Los resultados de las medianas de presión arterial se encontraron dentro de los valores normales.

La población de estudio presentó los factores de riesgo cardiovascular con frecuencias de sobrepeso y obesidad (85%), diabetes (73.8%), hipercolesterolemia (60.7%), hipertensión (19.6%), tabaquismo (14%) e inactividad física (20.6%).

Se alcanzaron 9 minutos de duración en la prueba de esfuerzo y un tiempo de recuperación de 1:56 minutos, esto indica una capacidad funcional normal, por lo que, se puede considerar una población apta para practicar un ejercicio programado que pueda servir de ayuda en la disminución de los factores de riesgo cardiovascular.

La estimación del riesgo cardiovascular arrojó que un 5% de la población presentó un riesgo muy alto de sufrir un episodio vascular mortal o no mortal a 10 años, y se observó una coexistencia de ≥ 3 factores de riesgo cardiovascular en el 63.5% de la población.

9 Recomendaciones

- Es importante que en estudios posteriores se realice la evaluación de la dieta, ya que es muy probable que la alimentación intervenga con los resultados.
- Se recomienda para futuras investigaciones aumentar el tamaño de la muestra, reducir el rango de edad en la población y un mismo número de hombres y mujeres.
- Debido a los resultados se recomienda diseñar programas de detección y prevención de factores de riesgo cardiovascular aunado a programas de actividad física aptos para pacientes que presenten factores de riesgo.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association task force on practice guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation* 2002; 106:1883–92.
- Acero, J. J. A., (2013). Peso corporal. Instituto de Investigaciones y Soluciones Biomédicas. Recuperado de <https://g-se.com/peso-corporal-bp-857cfb26e59136>.
- Allison, T., & Burdiat, G. (2010). Pruebas de esfuerzo cardiopulmonar en la práctica clínica. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 25(1), 17-27.
- Almonacid Urrego, C. C., Camarillo Romero, M. D. S., Gil Murcia, Z., Medina Medina, C. Y., Rebellón Marulanda, J. V., & Mendieta Zerón, H. (2016). Evaluación de factores de riesgo asociados a enfermedad cardiovascular en jóvenes universitarios de la Localidad Santafé en Bogotá, Colombia. *Nova*, 14(25), 9-17.
- American Diabetes Association, ADA. (2019). Diagnosis and Classification of diabetes Mellitus. *Diabetes care*. 37 (1): 581-590.
- Ánzola, G. (2010). El tabaco como factor de riesgo cardiovascular. *Avances cardiol.* 30(1):38-42.
- Arboix, A. (2015). Cardiovascular risk factors for acute stroke: Risk profiles in the different subtypes of ischemic stroke. *World Journal of Clinical Cases: WJCC*, 3(5), 418.
- Arboleda Carvajal, M. S., & García Yáñez, A. R. (2017). Riesgo cardiovascular: análisis basado en las tablas de Framingham en pacientes asistidos en la unidad ambulatoria 309, IESS-Sucúa. *Revista Med*, 25(1), 20-30.).
- Arós, F., Boraita, A., Alegría, E., Alonso, Á. M., Bardají, A., Lamiel, R., ... & Baño, A. (2000). Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo. *Revista española de cardiología*, 53(8), 1063-1094.
- Arredondo, L. A. A., Barquera, C.S., Cisneros, G.N., Ascencio, M.I.J., Encarnación, C.L.M., Larrañaga, F.A.M. (2016). Asumiendo el control de la diabetes. México.

Recuperado de http://oment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/11/FMidete_Asumiendo-Control-Diabetes-2016.pdf.

- Barba Evia, J. R. (2018). México y el reto de las enfermedades crónicas no transmisibles. El laboratorio también juega un papel importante. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 65(1), 4-17.
- Bejarano, J. M. L., & Cuixart, C. B. (2011). Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Atención primaria*, 43(12), 668-677.
- Bermúdez, C. (2012). Valoración de la presión arterial en la ergometría. *Rev. Urug. Cardiol.* 27(3). 399-404.
- Brandão de Carvalho, A. L., Dantas de Sá Tinôco, J., Costa Andriola, I., Santos Cossi, M., Galvão Pinto, E. S., & Brandão Batista dos Santos, P. F. (2017). Riesgo de enfermedades cardiovasculares en ancianos: hábitos de vida, factores sociodemográficos y clínicos. *Gerokomos*, 28(3), 127-130.
- Brown, J. E., Isaacs, J. S., & Krinke, U. B. (2014). Nutrición en las diferentes etapas de la vida).
- Bryce-Moncloa, A., Alegría-Valdivia, E., Martín-San Martín, S., & Mauricio, G. (2017, April). Obesidad y riesgo de enfermedad cardiovascular. In *Anales de la Facultad de Medicina* (Vol. 78, No. 2, pp. 202-206). UNMSM. Facultad de Medicina.
- Canalizo-Miranda, E., Favela-Pérez, E. A., Salas-Anaya, J. A., Gómez-Díaz, R., Jara-Espino, R., del Pilar Torres-Arreola, L., & Viniegra-Osorio, A. (2013). Guía de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(6), 700-709.
- Carvajal, C. (2014). Lipoproteínas: metabolismo y lipoproteínas aterogénicas. *Medicina Legal de Costa Rica*, 31(2), 88-94.
- Castro-Juárez, C. J., Cabrera-Pivaral, C. E., Ramírez-García, S. A., García-Sierra, L., Morales-Pérez, L., & Ramírez-Concepción, H. R. (2018). Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en adultos mexicanos. *Revista Médica MD*, 8(2), 152-162.

- Cerecero, P., Hernández, B., Aguirre, D., Valdés, R., & Huitrón, G. (2009). Estilos de vida asociados al riesgo cardiovascular global en trabajadores universitarios del Estado de México. *salud pública de méxico*, 51, 465-473.
- Claros, J. A. V., Álvarez, C. V., Cuellar, C. S., & Mora, M. L. A. (2011). Actividad física: estrategia de promoción de la salud. *Revista Hacia la promoción de la salud*, 16(1), 202-218.
- Cobos, M., & Cobos, B. (2009). La prueba de esfuerzo o esrgometría. Recuperado el, 26(07), 2016.
- Córdova, R., Camarelles, F., Gómez, J., Diaz, D., Ramírez, J., López, A., Cabezas, C. (2014). Recomendaciones sobre el estilo de vida. *Aten Primaria*. 46(4):16-23.
- Cristi-Montero, C., Celis-Morales, C., Ramírez-Campillo, R., Aguilar-Farías, N., Álvarez, C., & Rodríguez-Rodríguez, F. (2015). ¡Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Revista médica de Chile*, 143(8), 1089-1090.
- de José Rodríguez, I. (2016). Valoración de la composición corporal por antropometría y bioimpedancia eléctrica (Bachelor's thesis, Universidad Francisco de Vitoria).
- de Quiroga, B. G., (s/f). Envejecimiento y obesidad. Recuperado de: <https://www.analesranf.com/index.php/mono/article/viewFile/1500/1563>.
- Diéguez Martínez, M., Miguel Soca, P. E., Rodríguez Hernández, R., López Báster, J., & Ponce de León, D. (2017). Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43, 396-411.
- Encuesta Global de Tabaquismo en Adultos. (2015). Primera edición, México.
- Escobedo-de la Peña, J., de Jesús-Pérez, R., Schargrotsky, H., & Champagne, B. (2014). Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular. Resultados del estudio CARMELA. *Gaceta médica de México*, 150(2), 128-136.

- Ezquerro, E. A., Barrero, A. A., & Barrero, E. A. (2012). Estratificación del riesgo cardiovascular: importancia y aplicaciones. *Revista Española de Cardiología Suplementos*, 12, 8-11.
- Fabregate, M., Sabán, E., Sánchez-Largo, D. C. (2012). Introducción al riesgo cardiovascular. Estudio Framingham. En Saban, R. J. *Introducción al riesgo cardiovascular. Estudio Framingham. Control global del riesgo cardiometabólico*. (pp. 849-852). Madrid, España: Ediciones Diaz de Santos.
- Fernando, B. M., Alberto, A., Revisor, C., Sangenis, P., Mendoza, O., ... & Aguirre, A. G. Área de Consensos y Normas Sociedad Argentina de Cardiología Norma de la confección del Informe de la Prueba Ergométrica Consejo de Ergometría y Rehabilitación y Comité de Deportes.
- Fletcher, G. F., Balady, G. J., Amsterdam, E. A., Chaitman, B., Eckel, R., Fleg, J., ... & Simons-Morton, D. A. (2001). Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 104(14), 1694-1740.
- Friedewald, W. T., Levy, R. I., & Fredrickson, D. S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical chemistry*, 18(6), 499-502.
- Fundación española del corazón, (2019). Ergometría. Recuperado de: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/metodos-diagnosticos/ergometria.html>.
- Fundación española del corazón. (2019). La medida del perímetro abdominal es un indicador de enfermedad cardiovascular más fiable que el IMC. Recuperado de: <https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2264-medida-perimetro-abdominal-es-indicador-enfermedad-cardiovascular-mas-fiable-imc.html>.
- Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S. A., Murgatroyd, P. R., & Sakamoto, Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American journal of clinical nutrition*, 72(3), 694-701.

- García-González, I., Novelo-Ceh, A., López-Novelo, M. E., Ceballos-López, A., & Góngora-Bianchi, R. A. (2015). Prevalencia de dislipidemias en población urbana aparentemente sana de Yucatán. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 62(3), 150-156.
- Gil, A. (2010). *Tratado de nutrición: Nutrición clínica* (2da edición). España. Editorial: Médica Panamericana. Núm. Pág. ¿DIAGRAMA?
- Gómez-Sánchez, G., & Castellanos-Olivares, A. (2015). Factores de riesgo cardiovascular en el paciente geriátrico: prevención primaria y secundaria. Identificación del riesgo perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38(S1), 189-196.
- Gómez-Sánchez, G., & Castellanos-Olivares, A. (2015). Factores de riesgo cardiovascular en el paciente geriátrico: prevención primaria y secundaria. Identificación del riesgo perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38(S1), 189-196.
- Guerra, M. A. (2010). Capítulo V. Indicadores bioquímicos. En. *EL ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. (ed) Suaverza, F. A., & Huaua, N.K. McGraw-Hill, México. pp: 173-202.
- Hernández, A. E., Alonso, A. T. V., Alonso, J. E. L., Sanz, R. Á., Sanz, J. J. C., & Muñoz, S. L. (2010). Dislipidemias y riesgo cardiovascular en la población adulta de Castilla y León. *Gaceta Sanitaria*, 24(4), 282-287.
- IDF, International Diabetes Federation. (2018). Recuperado de <https://www.idf.org/about-diabetes/what-is-diabetes.html>
- IMSS-076-08. GPC: Diagnóstico y Tratamiento de la Hipertensión Arterial en el Primer Nivel de Atención. Ciudad de México, México: IMSS; 2014. Guía de práctica clínica. México, secretaria de salud. *Catalogo maestro de guías de prácticas clínicas*. CENETEC, Centro nacional de excelencia tecnológica en salud. Recuperado de: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/076-GCP_HipertArterial1NA/HIPERTENSIÓN_EVR_CEVETEC.pdf.

- Instituto Nacional de Salud Pública. (2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Hidalgo. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de encuestas.insp.mx.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT 2016). Informe final de resultados.
- ISAK, International Society for the Advancement of Kinantropometry. (2001). En: International Standars for Antropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinantropometry, Australia. pp: 49-53; 73-76.
- Jackson, C. F., & Wenger, N. K. (2011). Enfermedad cardiovascular en el anciano. *Revista Española de Cardiología*, 64(8), 697-712.
- Jiménez-Corona, A., Aguilar-Salinas, C. A., Rojas-Martínez, R., & Hernández-Ávila, M. (2013). Diabetes mellitus tipo 2 y frecuencia de acciones para su prevención y control. *salud pública de méxico*, 55, S137-S143.
- Lanas F, Serón P. (2012). Rol del tabaco en el riesgo cardiovascular global. *Rev. Med.*;23(6):699-705.
- Lechuga, E. N., Moranth, R. F. V., & Olaciregui, A. E. A. (2016). Grasa corporal total como posible indicador de síndrome metabólico en adultos. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(3), 198-207.
- Lewis, G. D., Gona, P., Larson, M. G., Plehn, J. F., Benjamin, E. J., O'Donnell, C. J., ... & Wang, T. J. (2008). Exercise blood pressure and the risk of incident cardiovascular disease (from the Framingham Heart Study). *The American journal of cardiology*, 101(11), 1614-1620.
- Linares, J. M. M., Barrilao, R. G., & Peinado, F. O. (2014). Modelos de estimación de riesgo cardiovascular y papel de enfermería en la prevención. *Enfermería en cardiología: revista científica e informativa de la Asociación Española de Enfermería en Cardiología*, (63), 44-48.
- Linares, J. M. M., Barrilao, R. G., & Peinado, F. O. (2014). Modelos de estimación de riesgo cardiovascular y papel de enfermería en la prevención. *Enfermería en cardiología: revista científica e informativa de la Asociación Española de Enfermería en Cardiología*, (63), 44-48.

- López Ramírez, M. (2015). Factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de la división el Teniente de Codelco (Doctoral dissertation).
- López, C. P., Jaramillo-Gómez, N., Mejía, C. A. V., Cardona-Vélez, J., Contreras-Martínez, H., & Jaramillo-Restrepo, V. (2016). Conceptos actuales sobre el envejecimiento y la enfermedad cardiovascular. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(3), 210-217.
- López-Jaramillo P, Sánchez AR, Diaz M, Cobos L, Bryce A, Parra-Carrillo ZJ, Lizcano F, Lanas F, Sinay I, Sierra DI, Peñaherrera E, Bendersky N, Scchmid H, Botero R, Urina M, Lara J, Foos CM, Marquez G, Harrap S, Ramirez JA, Zanchetti A. (2013). Consenso latinoamericano de hipertensión en pacientes con diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. *Acta América Colombiana*.;38(3):154-172.
- Maldonado Saavedra, O., Ramírez Sánchez, I., García Sánchez, J. R., Ceballos Reyes, G. M., Méndez Boloaina, E. (2012). Colesterol: Función biología e implicaciones médicas. *Rev. Mex. Cienc.farm* 43(2).
- Malo, S, M., Castillo, M, N., Pajita, D, D., (2017). La obesidad en el Mundo. *An Fac Med. Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Perú. 78(2) pp.67-72.
- Marins, J. C. B., Marins, N. M. O., & Fernández, M. D. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(168), 251-258
- Martínez Roldán, C., Veiga Herreros, P., Cobo Sanz, J., & Carbajal Azcona, A. (2011). Evaluación del estado nutricional de un grupo de adultos mayores de 50 años mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*, 26(5), 1081-1090.
- Martínez Roldán, C., Veiga Herreros, P., Cobo Sanz, J., & Carbajal Azcona, A. (2011). Evaluación del estado nutricional de un grupo de adultos mayores de 50 años mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*, 26(5), 1081-1090.

- Martínez, S. M., Sticchi, F. X., Goicoechea, P. N., Serrano, N. A., & Pedrozo, E. A. L. (2018). Grasa corporal y su relación con factores de riesgo cardiovascular. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 4, 100-112.
- Miguel Soca, P. E. (2009). Dyslipidemias. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, 20(6), 265-273.
- Miguel Soca, P., Sarmiento Teruel, Y., Mariño Soler, A., Llorente Columbié, Y., Rodríguez Graña, T., & Peña González, M. (2017). Prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles y factores de riesgo en adultos mayores de Holguín. *Revista Finlay*, 7(3), 155-167.
- Ministerio de salud pública. s.f. Manual nacional de abordaje del tabaquismo en el primer nivel de atención. Recuperado de <http://www.who.int/fctc/reporting/Annexsixurue.pdf>.
- Montero, E. C., Santos, M. F., & Fernández, R. S. (2015). Plasma rico en plaquetas: aplicaciones en dermatología. *Actas dermo-sifiligráficas*, 106(2), 104-111.
- Moreno, G. M. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 124-128.
- Moreno, L. M. (2009). Prevalencia de los principales factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y riesgo cardiovascular en pacientes con hipertensión arterial que asisten a una IPS en Bogotá y algunos municipios de Cundinamarca.
- Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012. (2012). Norma para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias. Norma oficial mexicana. *Diario Oficial de la Federación*.
- O'Donnell, C. J., & Elosua, R. (2008). Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. *Revista española de Cardiología*, 61(3), 299-310
- Ochoa Agüero, A., & García Duménigo, G. (2016). Estimación del riesgo enfermedad cardiovascular en el contexto de la Atención Primaria de Salud. *Panorama Cuba y Salud*, 11(1), 47-57.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). *Informe Mundial sobre la diabetes. Resumen de Orientación*. Recuperado de

- http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204877/WHO_NMH_NVI_16.3_spa.pdf;jsessionid=E5404D5AE29FCE47A03C46EEC1493F70?sequence=1
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). *Diabetes*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). Enfermedades cardiovasculares. Recuperado de [https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Hipertensión. Recuperado de <http://www.who.int/topics/hypertension/es/>
- Organización mundial de la salud (OMS). (2018). *Inactividad física*. Recuperado de http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Qué es la diabetes. Recuperado de http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index3.html
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *Tabaquismo*. Recuperado de <http://www.who.int/topics/tobacco/es/>.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Prevención de las enfermedades cardiovasculares: Guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular.
- Orozco-González, C. N., Cortés-Sanabria, L., Viera-Franco, J. J., Ramírez-Márquez, J. J., & Cueto-Manzano, A. M. (2017). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de la salud. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 54(5), 594-601.
- Pereira-Rodríguez, J., Peñaranda-Florez, D., Reyes-Saenz, A., Caceres-Arevalo, K., & Cañizarez-Pérez, Y. (2015). Prevalence of cardiovascular risk factors in Latin America: a review of the published evidence 2010-2015. *Revista Mexicana de Cardiología*, 26(3), 125-139.
- Pramparo, P., Boissonnet, C., & Schargrotsky, H. (2011). Evaluación del riesgo cardiovascular en siete ciudades de Latinoamérica: las principales conclusiones

- del estudio CARMELA y de los subestudios. *Revista argentina de cardiología*, 79(4), 377-382
- Príncipe, A., Claro, J., Salabert Tortoló, I., Alfonso Salabert, I., Morales Díaz, M., García Cruz, D., & Acosta Bouso, A. (2017). La hipertensión arterial: un problema de salud internacional. *Revista Médica Electrónica*, 39(4), 987-994.
- PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-030-SSA2-2017, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica. *Diario oficial de la federación*. Secretaria de salud, 19 de abril 2017.
- Racero, J. I. V. (2013). PRUEBA DE ESFUERZO. Manual de enfermería en arritmias y electrofisiología. Recuperado de: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/electro_08.pdf.
- Radovanovic, C. A. T., dos Santos, L. A., de Barros Carvalho, M. D., & Marcon, S. S. (2014). Hipertensión arterial y otros factores de riesgo asociados a las enfermedades cardiovasculares en adultos. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 22(4), 547-553.
- Rivera, J. C. A., Londoño, H. N. J., & Sierra, M. R. (2003). Pautas generales para la prescripción de la actividad física en pacientes con enfermedades cardiovasculares. *Iatreia*, 16(3), 240-253.
- Rodríguez, G. R. y Lazcano, B. G. (2011). *Práctica de la geriatría*. Tercera edición. Mc Graw Hill. México
- Roemer, R., Taylor, A., & Lariviere, J. (2005). Origins of the WHO framework convention on tobacco control. *American Journal of Public Health*, 95(6), 936-938.
- Salech, M. F., Jara, L. R., & Michea, A. L. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1), 19-29.
- Sanamé, R., Andrés, F., Pérez Álvarez, M. L., Alfonso Figueredo, E., Ramírez Estupiñan, M., & Jiménez Rizo, Y. (2016). Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *Correo científico médico*, 20(1), 98-121.

- Sánchez, A.G., Bobadilla, M.E., Dimas, B., Gómez, M. y González, G. (2016). Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel. *Rev Mex Cardiol.* 27(3), 98-102.
- Secretaria de Salud (SSA). 2016. Diagnóstico y tratamiento de dislipidemias (hipercolesterolemia) en adulto. Guía de práctica clínica. IMSS-233-09.
- Sieira, M. C., Ricart, A. O., & Estrany, R. S. (2010). Respuesta de la tensión arterial a la prueba de esfuerzo. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(167), 191-200.
- Sociedad española de cardiología. (s/f). Controla tu riesgo*: frecuencia cardiaca. Recuperado de: <https://fundaciondelcorazon.com/images/stories/file/controla-tu-riesgo-frecuencia-cardiaca.pdf>.
- Solorsano S L. (2018). Dislipidemias. Estudio de las dislipidemias en pacientes adultos en el hospital de machal. España, Editorial académica española.
- Sosa, M. M. (2016). Complicaciones de La Diabetes Mellitus.
- Soto M E., Martinez-Meco P., Avellan G. s/f. Factores de riesgo cardiovascular: hipertensión y dislipidemias. Tratado de geriatría para residentes.
- Soto, J. R., Dopico, X., Giraldez, M. A., Iglesias, E., & Amador, F. (2009). La incidencia de programas de actividad física en la población de adultos mayores. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 22, 65-81.
- Soto-Estrada, G., Moreno-Altamirano, L., & Pahua Díaz, D. (2016). Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 59(6), 8-22.
- Tarqui-Mamani, C., Alvarez-Dongo, D., Espinoza-Oriundo, P., & Sanchez-Abanto, J. (2017). Análisis de la tendencia del sobrepeso y obesidad en la población peruana. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 21(2), 137-147.
- Texas Heart Institute, s/f. Factores de riesgo cardiovascular. Recuperado de: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/factores-de-riesgo-cardiovascular/>.
- Trujillo-Hernández, B., Trujillo-Magallón, E., Trujillo-Magallón, M., Brizuela-Araujo, C. A., García-Medina, M. A., González-Jiménez, M. A., ... & Torres-Velasco, R. (2017). Frecuencia del síndrome metabólico y factores de riesgo en adultos con

y sin diabetes mellitus e hipertensión arterial. *Revista de Salud Pública*, 19, 609-616.

Valencia, M., Arroyo, P., Pardo, J. (2008). Nutrición y actividad física. En Casanueva, E., Kaufer-Horwitz, M., Pérez-Lizaur, A. B., Arroyo, P. *Nutriología médica*. (pp. 663-684, 3ra. Edición). México: Editorial médica panamericana.

Vecchié, A., Dallegri, F., Carbone, F., Bonaventura, A., Liberale, L., Portincasa, P., ... & Montecucco, F. (2018). Obesity phenotypes and their paradoxical association with cardiovascular diseases. *European journal of internal medicine*, 48, 6-17.

Velázquez, O., Lara, A., Tapia, F., Romo, L., Carrillo, J., Colin, M., & Montes, G. (2002). *Manual de Procedimientos. Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el Adulto y Adulto Mayor*. SSA. En línea. Consultado el 28 de septiembre de 2015

Villatoro Velázquez, J. A., Icaza, M. M., Elena, M., del Campo Sánchez, R. M., Fregoso Ito, D. A., Bustos Gamiño, M. N., ... & Cañas Martínez, V. (2016). El consumo de drogas en estudiantes de México: tendencias y magnitud del problema. *Salud mental*, 39(4), 193-203.

Villatoro, J., Medina-Mora, M., Fleiz Bautista, C., Moreno López, M., Oliva Robles, N., Bustos Gamiño, M., ... & Amador Buenabad, N. (2012). El consumo de drogas en México: Resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones, 2011. *Salud mental*, 35(6), 447-457.

Villelabetia-Jaureguizar, K., Díaz-Buschmann, I., Vaquerizo-García, E., Castillo-Martin, J., Fernandez, I. M., & Abeytua-Jiménez, M. (2013). Protocolo Bruce: errores habituales en la evaluación de la capacidad funcional y en el diseño de un entrenamiento físico en cardiopatía isquémica. *Rehabilitación*, 47(3), 162-169.

Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti, R. E., Azizi, M., Burnier, M., et al. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension, *European Heart Journal*, 39(33). pp. 3021-3104.

World Heart Federation (WHF), 2017). Cardiovascular risk factors. Recuperado de: <https://www.world-heart-federation.org/resources/risk-factors/>.

Yamamoto-Kimura, L. T., Alvear-Galindo, M. G., Morán-Alvarez, C., Rodríguez-Pérez, Á., Varela-Mejía, H. F., & Solís-Torres, C. (2015). Cambio en la prevalencia de

sedentarismo y actividad deportiva en una cohorte de estudiantes. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 53(4), 504-511.

Zurita, P. R. (2009). Diferencias significativas entre el hombre y la mujer deportista en cuanto a la capacidad de rendimiento deportivo. N. 45. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_17/REBECA_ZURITA_PEREZ_2.pdf.

11 ANEXOS

Anexo 1 Especificaciones y procedimiento para el uso del Bod Pod

1. El sujeto deberá estar en ayuno, evacuará por completo la vejiga e intestino, se colocará el traje de baño, gorro de natación para comprimir el pelo y no portará objetos metálicos.
2. Se medirá la altura y peso corporal del paciente, para calcular la superficie corporal.
3. Se encenderá el BOD POD junto con el ordenador.
4. En el ordenador se introducirá el usuario y contraseña del responsable.
5. Se verificará si el equipo esta calibrado.
6. Se introducirá los datos basales del paciente:
 - a. Nombre completo
 - b. Apellidos
 - c. Fecha de nacimiento (mes/día/año)
 - d. Género
 - e. Estatura (cm)
 - f. Grupo étnico (población general)
 - g. Fórmula (Siri).
 - h. Coeficiente respiratorio (predictivo)
7. Se abrirá la puerta y se verificará que esté vacío.
8. Se cerrará la puerta del BOD POD (Inicia la calibración).
9. Se abrirá la puerta, se introducirá la medida básica (cilindro) y se cerrará la puerta para estandarizar el peso.
10. Se deberá tarar la báscula, se pedirá al sujeto que se suba a la báscula para obtener su peso y, se solicitará que se baje de la báscula.
11. Se abrirá la puerta del BOD POD, se sacará el cilindro
12. Se le solicitará al sujeto que entre al BOD POD y se le explicará las indicaciones correspondientes y se cerrará la puerta del BOD POD (1era medición).
13. Se abrirá y se cerrará la puerta del BOD POD (2da medición).
14. En caso de alguna inconsistencia entre las mediciones, el equipo se solicitará una tercera medición.
15. Se abrirá la puerta del BOD POD, se solicitará que el sujeto salga y, se cerrará la puerta.
16. Nos mostrará los resultados de la composición corporal del sujeto.

Anexo 2 Técnica de medición de presión arterial

La presión arterial se midió con el siguiente procedimiento:

- Comenzar la medición una vez que el sujeto se observe tranquilo, relajado durante al menos 5 min.
- Sentado con su brazo derecho descubierto y apoyado con la parte superior a nivel del corazón, espalda apoyada en la silla, las piernas sin cruzar y los pies en el suelo.
- Corroborar que la vulva del manguito del esfigmomanómetro esté cerrada.
- Se envuelve el brazalete cómodamente alrededor del brazo del paciente, el borde más bajo debe estar a una pulgada por encima del dobléz del codo.
- Se coloca el receptor de sonido del estetoscopio en la arteria radial a la altura del pliegue del codo cuidando que no se mueva.
- La perilla se bombea hasta 200 mm Hg sobre el punto en que desaparece el pulso radial, indicando al adulto que se sintió la presión alrededor del brazo.
- Inmediatamente después, la válvula se abre ligeramente y constante, permitiendo que la presión descienda de manera lenta. La presión del mango se libera a una velocidad de 2 a 3 mm Hg por segundo aproximadamente.
- El nivel en el cual se escucha el primer sonido se anota como presión arterial sistólica (PAS) y cuando desaparecen todos los sonidos representa la presión arterial diastólica (PAD).

Anexo 3 Prueba de esfuerzo (Protocolo de Bruce)

- Se pedirá al paciente caminar sobre una banda sin fin la cual ira aumentando progresivamente la velocidad e inclinación.
- El protocolo de Bruce se compone de un estadio de calentamiento seguido de niveles de 3 minutos de duración en los que aumenta tanto la velocidad como la inclinación de la banda. Para realizar la prueba se solicitará a los participantes que asistan con ropa deportiva o cómoda.
- Antes de iniciar la prueba se explicará cómo se realiza la prueba, las medidas de seguridad, indicaciones generales y contraindicaciones, además de mencionar que la banda sin fin cuenta con un botón de seguridad el cual podrán presionar cuando lleguen a su máximo esfuerzo o en caso de que quieran dar por terminada la prueba.
- Al iniciar el tiempo de recuperación la banda va disminuyendo la velocidad progresivamente hasta detenerse de manera segura.
- Cada nivel aumenta de intensidad, velocidad e inclinación.

Nota. Recuperado de "Manuel de enfermería. Prevención y rehabilitación cardiaca", de Beistegui, I, s/f.

Anexo 4. Test de Fagestrom para la dependencia a la nicotina (FTND)



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias de la Salud
Área Académica de Nutrición



Test de Fagestrom para la dependencia a la nicotina (FTND)

Sexo: Masculino () Femenino ()

Edad: _____

A continuación, se presentan una serie de cuestionamientos sobre su consumo habitual de nicotina. Es importante señalar que todas las respuestas que brinde serán confidenciales por lo que le pedimos sea completamente honesto.

Instrucciones: Lea con atención las siguientes preguntas y subraye la que más se identifique.

1. ¿Cuánto tiempo pasa hasta fumar su primer cigarrillo después de despertarse?
A) Hasta 5 min B) 6-30 min C) 31-60 min D) más de 60 min
2. ¿Encuentra dificultad para no fumar en los sitios en que está prohibido (hospital, cine, biblioteca, etc.)?
A) Si B) no
3. ¿Qué cigarrillo le desagrada más dejar de fumar?
A) El primero del día B) cualquier otro durante el día
4. ¿Cuántos cigarrillos fuma cada día?
A) 31 o más B) 21-30 C) 11-20 D) menos de 11
5. ¿Fuma con más frecuencia durante las primeras horas después de levantarse que durante el resto del día?
A) Si B) no
6. ¿Fuma, aunque este tan enfermo que tenga que guardar cama la mayor parte del día?
A) Si B) no

Fin de cuestionario, ¡Gracias por su participación!

Anexo 5. Cuestionario internacional de actividad física



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias de Salud
Área Académica de Nutrición



Cuestionario IPAQ

Nombre:

Sexo: Masculino () Femenino ()

Edad: _____ años

A continuación, se presentan una serie de cuestionamientos sobre el nivel de actividad física, en su vida diaria. Es importante señalar que todas las respuestas que brinde serán confidenciales por lo que le pedimos sea completamente honesto.

Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Instrucciones: Lea con atención las siguientes preguntas y responda aún si usted no se considera una persona activa.

Piense acerca de todas aquellas actividades **vigorosas** que usted realizó en los últimos **7 días**. Actividades **vigorosas** son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal.

1. Durante los **último 7 días**. ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas **vigorosas** como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido una bicicleta?
_____ **días por semana**

Ninguna actividad física vigorosa → **PASE A LA PREGUNTA 3.**

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas **vigorosas** en uno de esos días que las realizó?
_____ **horas por día**
_____ **minutos por día.**

No está seguro(a)

Piense en acerca todas aquellas actividades **moderadas** que usted realizó en los últimos **7 días**. Actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hacer respirar algo más fuerte que lo normal.

3. Durante los **últimos 7 días**. ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.
_____ **días por semana**

Ninguna actividad física moderada → **PASE A LA PREGUNTA 5**

4. Usualmente ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas**?

_____ **horas por día**
_____ **minutos por día.**

No está seguro(a)

Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos **7 días**. Esto incluye trabajo en casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio o placer.

5. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

_____ **días por semana**

No camino → **PASE A LA PREGUNTA 7**

6. Usualmente ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando**?

_____ **horas por día**
_____ **minutos por día.**

No está seguro(a)

Esta última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció **sentado(a)** en la semana en los **últimos 7 días**. Incluye el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.

7. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció **sentado(a)** en un **día en la semana**?

_____ **horas por día**
_____ **minutos por día.**

No está seguro(a)

Fin de cuestionario. ¡Gracias por su participación!

Anexo 6. Consentimiento informado



CARTA CONSENTIMIENTO INFORMADO



Fecha: ____ de _____ 201__

Carta de consentimiento informado para participar en el proyecto:

“Evaluar la presencia de Factores de Riesgo Cardiovascular en personas sin diabetes, prediabetes y diabetes tipo 2, en Actopan, Hidalgo.”

Responsable: Mtra. Zuli Guadalupe Calderón Ramos y Dra. Esther Ramírez Moreno.

Estimado (a) Señor / Señora:

Objetivos: La Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo está realizando un proyecto de investigación, en colaboración con el Área Académica de Nutrición, Área Académica de Enfermería y el Centro de Atención al Diabético. El objetivo del estudio es evaluar la presencia de Factores de Riesgo Cardiovascular en personas sin diabetes, prediabetes y diabetes tipo 2 en Actopan, Hidalgo.

Estas enfermedades son de las principales causas de muerte en México por la falta de control dietético, metabólico y poca actividad física, la cual puede llegar a causar complicaciones y daños a la salud.

Procedimientos: Si Usted acepta participar en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

Se le aplicarán cuestionarios acerca de su actividad física y/o factores de riesgo cardiovascular; se realizará una toma de muestra de sangre para la evaluación bioquímica que se determinará colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL. Para la prueba bioquímica debe estar con un ayuno de 8 horas aproximadamente. Dichas evaluaciones tendrán una duración aproximada de 2 horas, por lo que se solicita acudir con tiempo.

Al igual, se le realizará una evaluación antropométrica para medir peso, talla y perímetro de cintura; posteriormente se procederá con la evaluación de la composición corporal donde debe presentarse en ayuno con completa evacuación y al momento de realizar las técnicas del Bod Pod debe tener la menor cantidad de ropa, por lo tanto se le pedirá que cuente con traje de baño y/o licra, sandalias, gorro de natación, no portar joyas, reloj o ningún otro artículo personal u objetos metálicos y de igual manera se solicita presentarse con ropa deportiva ligera para la técnica de peso, talla y prueba de esfuerzo.

Beneficios: Conocer los resultados de su perfil bioquímico y antropométrico

Confidencialidad: Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial y anónimo, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado(a) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

Riesgos Potenciales/Compensación: Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son mínimos. Si alguna de las preguntas le hicieran sentir un poco incómodo(a), tiene el derecho de no responderla. Para la prueba de composición corporal la cual consiste en ingresar a una cámara se solicita estar relajado ya que puede entrar en pánico por estar encerrado totalmente.

En cuanto a la toma de muestra de sangre puede presentarse un pequeño moretón o dolor en el momento, así es importante aclarar que el material que se utilizará es nuevo y desechable.

Participación Voluntaria/Retiro: La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar no afectará de ninguna manera.

Esta carta de consentimiento informado esta validada por el Diario Oficial de la Federación.

Números a Contactar: Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con el/la investigador/a responsable del proyecto: Dra. Esther Ramírez Moreno al siguiente número de teléfono 7711009724 en un horario de 9:00 am a 16:00 h.

Si usted tiene preguntas generales relacionadas con sus derechos como participante de un estudio de investigación, puede comunicarse con la Presidente del Comité de Ética del Instituto de Ciencias de la Salud de la UAEH, al teléfono (71 7 20 00) ext. 4313 de 8:00 am a 16:00 h. O si lo prefiere puede escribirle a la siguiente dirección de correo electrónico investigación_icsa@uaeh.edu.mx

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Consentimiento para su participación en el estudio

Su firma indica su aceptación para participar voluntariamente en el presente estudio

Nombre completo del participante
Fecha: _____
Día/ Mes/ Año

Firma

Nombre completo del Testigo 1

Dirección: _____
Firma: _____

Relación con el participante: _____

Fecha: _____
Día /Mes/Año

Nombre completo del Testigo 2

Dirección: _____
Firma: _____

Relación con el participante: _____

Fecha: _____
Día /Mes/Año

Anexo 7. Oficio de aceptación por el Comité de Ética por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Instituto de Ciencias de la Salud
School of Health Sciences
Coordinación de Investigación
Department of Research

Cinv/105/2018
Asunto: Dictamen

DRA. ZULY GUADALUPE CALDERÓN RAMOS
PROFESORA INVESTIGADORA DEL ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN
PRESENTE

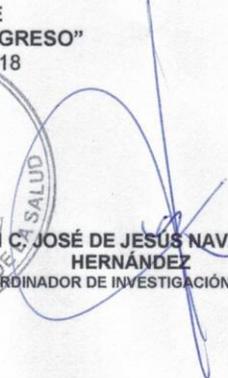
Por este medio, en mi calidad de Presidente del Comité de Ética e Investigación, me permito informarle que se ha revisado el Proyecto titulado "SÍNDROME METABÓLICO Y FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN PERSONAS CON DIABETES, PREDIABETES Y DIABETES TIPO 2 EN ACTÓPAN, HIDALGO"; quedando registrado en la Coordinación de Investigación con el No. De Folio: 059, y al cual se le ha otorgado el dictamen de:

APROBADO SIN RECOMENDACIONES

Sin más por el momento, quedo de usted, y le envío un cordial saludo, no sin antes solicitar su apoyo para reportar a esta coordinación los productos derivados de este proyecto.

ATENTAMENTE
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"
06 de Junio del 2018


M.C.ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA
DIRECTOR DEL ICsSa
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA E
INVESTIGACIÓN


**M. EN C. JOSÉ DE JESUS NAVARRETE
HERNÁNDEZ**
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN del ICsSa

c.c.p. Archivo



Circuito Ex Hacienda La Concepción S/N
Carretera Pachuca Actopan
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México; C.P. 42160
Teléfono: 52 (771) 71 720-00 Ext.5104, 5118 y 4313
psicologia@uaeh.edu.mx