



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE MEDICINA

**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE
POSGRADO**

MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS E INVESTIGACIÓN

TESIS

**RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEÍNAS DE ALTA
DENSIDAD DE COLESTEROL Y EL ÍNDICE TOBILLO BRAZO COMO
MEDIDAS DE RIGIDEZ ARTERIAL EN ADOLESCENTES TARDÍOS**

Que para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas e Investigación

Presenta

Josefina Sánchez Vergara

DIRECTORAS:

DC. Irma Del Carmen Zamora Ginez

DC. Blanca Guadalupe Baez Duarte

DC. María Del Lurdez C. Martínez Montaña

Puebla, Pue. México.

Noviembre, 2024

DIRECTORAS DE TESIS



DC. IRMA DEL CARMEN ZAMORA GINEZ



DC. BLANCA GUADALUPE BAEZ DUARTE



DC. MARÍA DEL LURDEZ C. MARTÍNEZ MONTAÑO



Maestría en Ciencias Médicas e Investigación

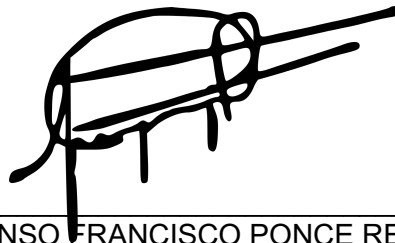
COMITÉ REVISOR DE TESIS



M.C. CHERYL ZILADY DIAZ BARRIENTOS



M.C. ANGÉLICA MARÍA ORTIZ BUENO



M.C. ALFONSO FRANCISCO PONCE REYES



Maestría en Ciencias Médicas e Investigación

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por ser una institución que me brindó las herramientas necesarias como alumna para cumplir mis objetivos y meta. A todos los profesores de la Maestría en Ciencias Médicas e Investigación de la Facultad de Medicina que durante estos semestres me compartieron su experiencia y conocimiento, en particular a mis directoras de Tesis DC. Irma Zamora Ginez, DC Blanca Baez Duarte y DC Ma.del Lurdez Martínez Montaña, por brindarme su apoyo y orientación para llevar a término el presente trabajo, pero sobre todo por confiar en mí.

Al CONACYT por el apoyo aportado mediante la beca Núm.1219773. Al cuerpo académico de Metabologenómica CA-319 y al personal del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina por su apoyo para realizar el estudio.

A los miembros del comité de evaluación MC Cheryl Díaz, MC Angélica Ortiz y MC Alfonso Ponce, por el tiempo y sus observaciones que enriquecieron mi trabajo.

A mi esposo le agradezco su compañía y apoyo incondicional por el cual he logrado terminar cada proyecto iniciado y este no ha sido la excepción; por desvelarte a mi lado alentándome siempre. A mis papás, por permitirme ser y estar aquí, por ser mis guías y acompañarme toda mi vida.

A mis compañeros de Maestría: Anita, Edith, Fer y Amairani por compartir todos los momentos en esta aventura a través del conocimiento y siempre recibir de ustedes una sonrisa y ayuda fraterna.

A mis amigas y colegas cirujanas del Hospital Universitario, Dra. Mónica Heredia y Dra. Lupita González por sembrar en mi la necesidad de seguir superándome. Y a todos los Residentes de Cirugía, por inyectarme su entusiasmo. Una mención especial a la Lic. Giselle G. Román Hernández por su aportación.

DEDICATORIA

Este trabajo fue realizado con mucho amor y es dedicado a mi hija Amelie, quien siempre es y será el motor para ser una mejor versión de mi cada día.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La adolescencia es una etapa de transición de la niñez hacia la vida adulta, comprende desde los 10 a los 19 años y se caracteriza por cambios que los vuelve vulnerables y expuestos a conductas que pueden dañar su salud. La exposición a factores de riesgo en esta etapa como obesidad, hipertensión, dislipidemia, tabaquismo y baja actividad física, los condicionan a alteraciones de la pared arterial descrita como rigidez arterial; el método estándar para medir la rigidez es la velocidad de onda de pulso. Otro método es el índice TG/HDLc, cuyo punto de corte establecido para población adolescente es <2.5 , su incremento es un indicador de rigidez arterial. Por otra parte, el índice tobillo brazo (ITB), se utiliza para diagnosticar enfermedad arterial periférica, con alta sensibilidad y especificidad; en población adulta, el ITB bajo tiene relación con el incremento en el riesgo cardiovascular en adultos; se ha estudiado poco para detectar población de riesgo en etapa subclínica, en la población adolescente.

OBJETIVO: Determinar la relación entre el índice de TG/HDLc y el ITB como medidas de rigidez arterial en adolescentes tardíos.

METODOLOGÍA: estudio observacional, transversal, prolectivo y analítico en población adolescente entre 15 a 19 años, en la ciudad de Puebla, que contaron con autorización de los tutores en caso de ser menores de edad. Criterios de exclusión y eliminación: adolescentes con enfermedades crónico-degenerativas, en tratamiento con hipolipemiantes, las adolescentes embarazadas o que consumían anticonceptivos. Se registró: medidas antropométricas, toma de muestra sanguínea para perfil lipídico con el que se obtuvo el Índice TG/HDLc. Para el cálculo de ITB se determinaron las presiones sistólicas de las cuatro extremidades usando esfigomanómetro y sonda Doppler (8mHz). Variables de ajuste: actividad física, consumo de tabaco y alcohol, para las cuales se aplica cuestionario IPAQ (physical activity questionnaire for adolescents) y de ASSIST (Validation of the alcohol, smoking and substance involvement screening). El cálculo de la muestra mediante el programa de G*power 3.1, el análisis estadístico inferencial y de correlación, se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 25.

Resultados. La muestra estuvo conformada por 64.8 % mujeres y 35.2 % hombres, edad 18.30 ± 1.10 años, prevalencia de sobrepeso/obesidad del 42.3 %, Hipertensión el 1.04 %, consumo de alcohol el 80.3% y riesgo por consumo de alcohol bajo del 71.0 %, consumo de tabaco 35.2 % y riesgo por consumo de tabaco bajo del 60.0 %. En cuanto a actividad física se realizó actividad moderada en un 53.0 % e intensa 29.6 %. Alteraciones en el índice TG/HDLc el 41.7 %, con ITB bajo el 31.0 %. Se encontró correlación significativa del índice TG/HDLc con IMC ($r = 0.422$, $p < 0.001$) y consumo de tabaco ($r = -0.303$, $p < 0.10$), correlación significativa del ITB con IMC ($r = -0.234$, $p < 0.050$). La correlación entre el índice de TG/HDLc y el ITB se reportó significativa ($r = -0.240$, $p < 0.044$).

Conclusiones. Con el índice TG/HDLc se logró identificar alteraciones en el 41.0 % y con el ITB el 31.0 %, ambos índices se correlacionaron entre sí de forma significativa, por lo que pueden ser de utilidad para identificar rigidez arterial. Además, ambos índices correlacionaron con algunos factores de riesgo principalmente con IMC. Por lo que, Identificar la presencia de rigidez arterial en la adolescencia es relevante para diagnosticar población con alto riesgo cardiovascular, con el objetivo de implementar medidas encaminadas a cambios de hábitos y estilos de vida.

INDICE

INDICE	2
LISTA DE CUADROS.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA ABREVIATURAS.....	6
CAPITULO 1.....	8
ANTECEDENTES	8
<i>ANTECEDENTES GENERALES</i>	<i>8</i>
1 ADOLESCENCIA.....	8
1.1 DATOS EPIDEMIOLÓGICOS	8
1.2 ETAPAS EN LA ADOLESCENCIA	9
1.3 FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADOLESCENTES ..	9
2 RIGIDEZ ARTERIAL.....	12
2.1 DEFINICIÓN.....	12
2.2 DATOS EPIDEMIOLÓGICOS	13
2.3 FISIOPATOLOGÍA	13
2.4 MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA RIGIDEZ ARTERIAL	19
2.4.1 ÍNDICE TOBILLO BRAZO	21
2.4.2 ÍNDICE DE TG/ HDLc.....	22
2.5 RIGIDEZ ARTERIAL EN ADOLESCENTES.....	23
ANTECEDENTES ESPECIFICOS	25
CAPITULO 2.....	27
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
4.HIPÓTESIS	29
5. OBJETIVOS.....	30
OBJETIVO GENERAL	30
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
6. METODOLOGÍA	31
6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO Y MARCO MUESTRAL	31

6.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	32
Criterios de inclusión	32
Criterios de exclusión	32
Criterios de eliminación	32
6.3 <i>DEFINICION DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO Y ESCALAS DE MEDICIÓN</i>	33
Variables de trabajo	33
Variables descriptivas	33
Variables de ajuste	33
6.4 <i>TÉCNICAS Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	34
Técnicas	34
Métodos de recolección de datos	35
6.5 <i>ESTRATEGIA DE TRABAJO</i>	36
6.6 <i>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</i>	39
7. RESULTADOS	40
8. DISCUSIÓN	48
CAPITULO 3	56
10. <i>LÍMITES Y SESGOS</i>	56
11. <i>FORTALEZAS</i>	57
12. <i>PERSPECTIVA Y APORTE A LA SOCIEDAD</i>	57
13. BIBLIOGRAFIA	58
14. ANEXOS	66

LISTA DE CUADROS.

Cuadro 1. Métodos de medición de rigidez arterial no invasiva validados en adolescentes.

Cuadro 2. Cuadro 2. Análisis de distribución de las variables de estudio.

Cuadro 3. Características clínicas, antropométricas y bioquímicas de la población de estudio.

Cuadro 4. Prevalencia de factores de riesgo clínico antropométricos.

Cuadro 5. Prevalencia de factores de riesgo de estilos de vida.

Cuadro 6. Correlación del índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol con características clínicas, antropométricas, bioquímicas y estilo de vida de la población de estudio.

Cuadro 7. Correlación del índice tobillo brazo con características clínicas, antropométricas, bioquímicas y estilo de vida de la población de estudio.

Cuadro 8. Análisis de correlación entre el índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol y el índice tobillo brazo.

Cuadro 9. Análisis de correlación ajustado entre el índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol y el índice tobillo derecho.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Estructura normal de una arteria.
- Figura 2. Fisiopatología de la rigidez arterial.
- Figura 3. Diagrama de Flujo. Estrategia de trabajo.
- Figura 4. Flujograma del proceso de selección.
- Figura 5. Análisis de poder estadístico de la muestra.

LISTA ABREVIATURAS

Alx índice de aumentación

ASSIST. Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias.

BUAP. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

CONAHCYT. Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías.

TC Colesterol total

d. derecho.

DC. Doctor en ciencias.

dL. Decilitros.

E. Especificidad

ECV. Enfermedad cardiovascular

ENSANUT continua. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición continua 2020 -2022

FEVI. Fracción de eyección del Ventrículo Izquierdo.

H. hombres.

HAS. Hipertensión arterial sistémica.

HDLc Lipoproteína de alta densidad de colesterol.

i. izquierdo.

IFAI. Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de datos Personales.

IMC. Índice de masa corporal.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

IPAQ. Cuestionario Internacional de Actividad Física.

IRC. Insuficiencia renal crónica.

ITB. Índice tobillo brazo

Kg. Kilogramos

LDLc Lipoproteínas de baja densidad

M. Mujeres.

METs. Unidad de medida del índice metabólico.

MAP. Presión arterial media.

mmHg. Milímetros de mercurio

MMPS metaloproteinasas

m/s. metros/segundo.

NHANES. Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición

NSDUH Encuesta Nacional sobre Drogas y Salud

OMS. organización Mundial de la Salud

ON óxido nítrico

PAS. Presión arterial sistólica

PAD. Presión arterial diastólica.

PAC. Presión arterial Central

S. Sensibilidad.

TASC. Consenso de la sociedad transatlántica

TG triglicéridos

VMF. Vasodilatación mediada por flujo

VOP. Velocidad de onda de pulso.

CAPITULO 1.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES GENERALES

1 ADOLESCENCIA

La organización Mundial de la Salud (OMS) (1) define adolescencia como: “un periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la vida adulta, entre los 10 y los 19 años, durante esta etapa los jóvenes se exponen a situaciones de vulnerabilidad y riesgo en la salud, con consecuencias a largo plazo que afectan al desarrollo físico y cognitivo”; así mismo en la adolescencia se tiene la oportunidad de corregir problemas que surgieron en la primera etapa de la vida (1).

1.1 DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

De acuerdo con la OMS, hay más adolescentes que nunca en el mundo: aproximadamente 1,200 millones, lo que representa una sexta parte de la población mundial; y particularmente en los países de ingresos bajos y medianos es donde vive cerca del 90% de los que tienen entre 10 y 19 años (2).

En relación con la población adolescente en México, las cifras registradas por el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, indican que en el territorio habitan 10.8 millones de adolescentes entre 15 a 19 años, lo que representa el 35.0 % del total de la población (3); mientras que en el estado de Puebla se calculó que hay alrededor de 607,000 adolescentes entre 15 a 19 años, esto de acuerdo con lo reportado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en el mismo año (4).

1.2 ETAPAS EN LA ADOLESCENCIA

Para describir los cambios durante la adolescencia, esta se divide en dos etapas, adolescencia temprana que comprende de los 10 a 14 años y adolescencia tardía de 15 a 19 años, cada una presenta cambios fisiológicos (estímulos hormonales) y estructurales (anatómicos), también cambios psicológicos y culturales distintos (5).

En la adolescencia tardía, se encuentra prácticamente finalizada la maduración sexual, y se estima que alrededor del 95% ha alcanzado la talla adulta; de igual forma se presenta una desaceleración en los cambios inducidos por el estímulo hormonal, lo cual permite establecer su imagen corporal (6). Durante esta etapa se adoptan hábitos que influirán en su desarrollo y repercutirán en la vida adulta; siendo dicha etapa importante para la prevención de factores de riesgo de enfermedades como la cardiovascular, por lo tanto, los programas de salud actuales deben contar con diseños que intervengan eficazmente en las necesidades de esta etapa (6).

1.3 FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADOLESCENTES

La exposición a factores de riesgo cardiovascular en la adolescencia influye en la presencia de enfermedades cardiovasculares en la etapa adulta; se pueden dividir en factores con repercusión clínica-metabólica como: obesidad (7), dislipidemia (8) e hipertensión; y los relacionados al estilo de vida: consumo de tabaco, el consumo de alcohol y actividad física deficiente (9).

a) Factores de riesgo con repercusión clínico-metabólica

La obesidad en las últimas dos o tres décadas presenta un aumento significativo a nivel mundial, siendo su impacto mayor en países de bajos ingresos (10). La prevalencia conjunta de sobrepeso y obesidad entre el grupo de 5-19 años ha aumentado drásticamente pasando del 8.0 % en el año 1990 al 20.0 % en el año 2022(11). Por lo que respecta a México, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición continua 2020 -2022 (ENSANUT continua 2020-2022), en la que se encuestaron a 5,421 adolescentes entre 12 a 19 años, se reportó una prevalencia de sobrepeso para ambos sexos del 23.9 % (IC 95 %: 22.4,25.5) y de obesidad del 17.2 % (IC95 %: 15.8,18.6) (12).

Respecto a la dislipidemia, factor de riesgo que se caracteriza por la alteración de los lípidos en sangre (13), los resultados de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES por sus siglas en inglés) de Estados Unidos, muestran que la prevalencia de alteraciones en las concentraciones de los componentes lipídicos sanguíneos para el período comprendido de 2011-2012 en niños y adolescentes de 8 a 17 años fue de 7.8 % (IC 95 % 5.7-10.4) en el caso de Colesterol Total (CT), y las alteraciones en la concentración de lipoproteínas de alta densidad de colesterol (HDLc) fueron del 12.8 % (IC 95 % 9.8-16.2); por lo que uno de cada cinco niños y adolescentes presenta dislipidemia (14). En Latinoamérica, en un estudio en población adolescente en Brasil, muestra una elevación de las concentraciones de TC, Triglicéridos (TG) y Lipoproteínas de baja densidad (LDLc) con mayor proporción en mujeres, pero con una prevalencia menor de alteraciones en las concentraciones de HDLc (15). Asimismo, de acuerdo con lo reportado en México por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT, la dislipidemia que reporta elevación de TG fue del 1.0% (IC 95 %) e incremento de los niveles de TC del 0.7% (IC 95 %) (16).

Con respecto a la hipertensión arterial en adolescentes al igual que en los

adultos, se afecta a todo el árbol vascular provocando daño a órganos blanco como corazón, cerebro y arterias periféricas, por lo que es de relevancia reconocer su presencia(9); además, en los adolescentes, no es solo el resultado de las alteraciones producidas por la obesidad y la dislipidemia (17), sino también del incremento en la actividad de las hormonas, lo que favorece la persistencia de cifras elevadas de presión arterial y el desarrollo de hipertensión arterial (18). Se ha informado en los Estados Unidos por NHANES que en el periodo comprendido entre el año 2011 y 2012, la prevalencia de presión arterial elevada en niños y adolescentes fue del 1.6 % (14). De igual forma Zurique-Sánchez et al. (19), realizaron una revisión para evaluar la prevalencia de hipertensión en los adolescentes de Latinoamérica en la población menor de 18 años; los resultados describieron una prevalencia global de hipertensión del 8.0 % (IC 95 %: 7 a 9 %). En cuanto a estudios llevados a cabo en México de acuerdo con ENSANUT 2021, la prevalencia de adolescentes encuestados entre 10 y 19 años que se saben portadores de hipertensión fue del 0.5 % (IC 95%) (16).

b) Factores de riesgo relacionados con el estilo de vida

La actividad física deficiente se considera un agente de riesgo cardiovascular, debido entre otras cosas a que se relaciona con incremento de la adiposidad y de la presión arterial; de acuerdo con la OMS el 80.0 % de los adolescentes entre 11 a 17 años no realizan actividad física suficiente para cubrir el requerimiento mínimo recomendado de una hora al día (20). La estadística en México reportada por ENSANUT continua 2020-2022 (21) refiere que más de 42.6 % de los adolescentes entre 15 a 19 años no cumplen la recomendación de actividad física.

El consumo de tabaco y alcohol son factores de riesgo cardiovascular presentes en la adolescencia (22). Por lo que respecta al consumo de tabaco tanto agudo como crónico, afecta al endotelio y produce rigidez arterial (23). En Estados Unidos se reportó que alrededor de 6,000 adolescentes entre los 12 y 18 años han

consumido cigarrillos por primera vez y de estos, 3,000 adolescentes se convierten en fumadores habituales (22). El consumo excesivo de alcohol se asocia con elevación de la presión arterial, desregulación autonómica y trastornos de la coagulación (24), de acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Drogas y Salud (por sus siglas en inglés NSDUH) de Estados Unidos (25) en el año 2022 se reportó que el 6.8 % de los adolescentes entre 12 a 17 años consumieron alcohol, y que el consumo, aunque no es frecuente, suele ser excesivo y peligroso al menos una vez al mes. En México el consumo de tabaco entre adolescentes reportado por Reveles et al. (16) fue del 4.6 %, siendo en hombres del 7.5 % y en mujeres del 1.6 %; dentro de la misma encuesta se analizó la prevalencia de consumo actual de alcohol, el cual fue del 21 %, en hombres del 24 % y en mujeres del 17.9 %.

Todos los factores de riesgo cardiovascular mencionados, presentes desde la adolescencia favorecen los cambios asociados con la rigidez arterial, por lo que se ha promovido detectar de forma temprana alteraciones arteriales con el objetivo de controlar los factores de riesgo cardiovascular y llevar a una disminución en la mortalidad cardiovascular tanto en la adolescencia como en la vida adulta (26).

2 RIGIDEZ ARTERIAL

2.1 DEFINICIÓN

Se define a la rigidez arterial como la resistencia de la pared arterial a deformarse ante los cambios de flujo de cada latido (27). La rigidez arterial es una manifestación importante del proceso de envejecimiento vascular con consecuencias fisiopatológicas generalizadas; de manera que, el incremento de esta se relaciona con el aumento de edad y además varía entre los individuos, no obstante, los factores de riesgo cardiovascular pueden incrementar la presencia de rigidez arterial (28).

2.2 DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

No existen datos sobre la prevalencia global de la presencia de rigidez arterial ni en adultos ni en adolescentes; sin embargo, en un estudio que se desarrolló en Uruguay en el que se determinó la presencia de cambios estructurales de la pared arterial en adolescentes mayores de 12 años edad se reportó una prevalencia del 11 % (IC 95 % 5-16) dentro del percentil 95 (29).

2.3 FISIOPATOLOGÍA

Las arterias son estructuras que conducen la sangre oxigenada y la distribuyen a lo largo de todo el sistema vascular y a los diferentes órganos (30). La pared arterial es de gran importancia debido a su composición estructural, la cual está formada con tres capas diferentes, las cuales tienen un papel relevante en la función vascular (30)(31):

1. La capa interna o íntima contiene al endotelio, que es un órgano secretor de sustancias que favorecen la vasodilatación o vasoconstricción arterial; en caso de daño endotelial es capaz de producir moléculas de adhesión celular lo que genera una cascada de señales inflamatorias.

2. La capa media, constituida principalmente por músculo liso, colágeno y fibras de elastina; las cantidades de los componentes varía de un vaso a otro, y este es un referente para la clasificación de las arterias, que será mencionado en breve.

3. Finalmente, una capa externa denominada adventicia constituida principalmente por tejido conjuntivo laxo, y su principal función es la de favorecer la nutrición de vaso (30). En la figura 1 se observa la composición de las capas de la pared arterial.

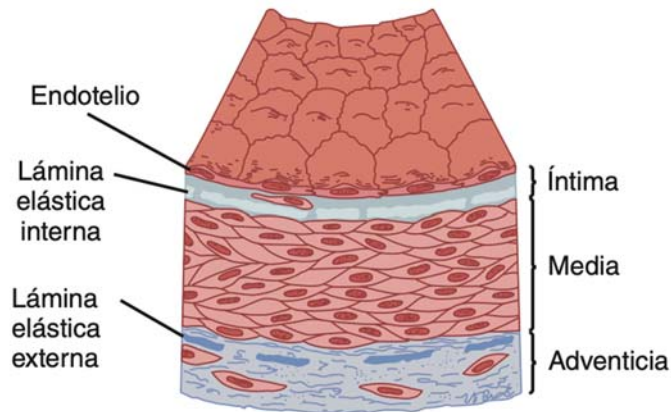


Figura 1. Estructura normal de una arteria.

Tomado de (Barrett et al., 2020).

Es así como, este tipo de estructura de la pared arterial permite que sean considerados vasos resistentes, puesto que soportan la presión generada con cada latido del corazón; las arterias son clasificadas, de acuerdo con su tamaño, en tres clases como lo describe Saladin Keneth (31):

1. Arterias de conducción (elásticas): son las de mayor tamaño, como la aorta, las carótidas, subclavias, tronco pulmonar e iliacas. Consta de 40 a 70 capas de hojas elásticas, dispuestas de forma alterna con capas delgadas de músculo liso, colágeno y fibras elásticas, estas fibras se estiran durante la sístole y se contraen en diástole
2. Arterias de distribución: son arterias de diámetro mediano que conducen la sangre hacia órganos específicos, en esta categoría se incluye a la arteria braquial, femoral, renal y esplénica; suelen tener hasta 40 capas de músculo liso.
3. Arterias de resistencia o pequeño calibre: no se les asigna un nombre específico, contiene hasta 25 capas de músculo liso y poco tejido elástico, se

le denomina arteriolas; son el principal sitio de resistencia al flujo sanguíneo, los cambios que se registran en su interior producen cambios en la resistencia periférica total.

La estructura de las arterias le confiere la capacidad distensibilidad, que es la capacidad de distenderse y contraerse apropiadamente en respuesta a cambios de volumen y presión permitiendo que el flujo sea continuo y homogéneo (32)(33). Por lo que, durante la sístole en el ciclo cardiaco la sangre es expulsada y distiende las arterias proximales al corazón (aorta proximal) aumentando la presión y superando la inercia, y generando un frente de onda de distensión que se va extendiendo a lo largo de las arterias a una velocidad de 8 – 10m/seg (34). De tal manera que la propagación de la onda en las arterias más alejadas del corazón puede ser registrada como un indicador de distensibilidad y su aumento como un indicador de rigidez arterial (30).

Con el envejecimiento la distensibilidad disminuye y por lo tanto aumenta la rigidez arterial provocando una reducción del tiempo de propagación de las ondas de presión (35). Por lo tanto, con el envejecimiento la onda refleja llega más rápido (onda de la periferia del corazón) y se superpone a la onda incidente (onda del corazón hacia la periferia), generando el fenómeno de aumentación; este fenómeno puede cuantificarse mediante diferentes índices siendo el más utilizado el índice de aumentación (Alx) (36). Lo anterior se describe en la figura 2.

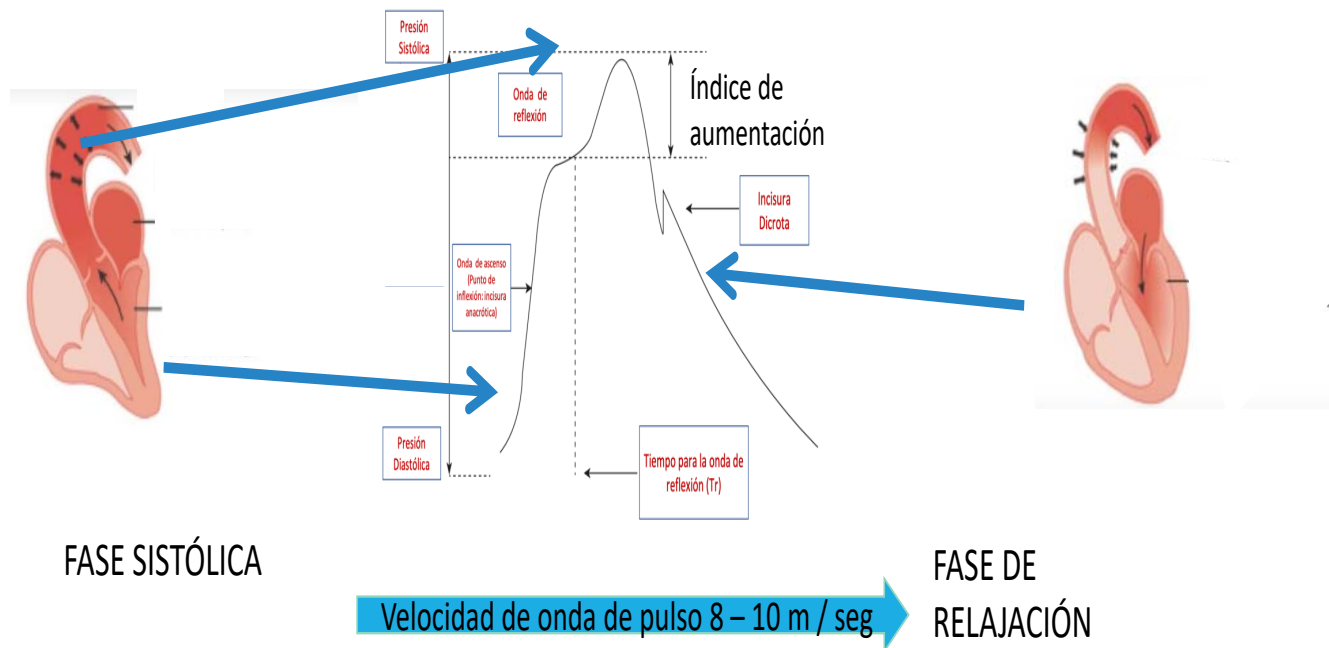


Figura 2. Fisiopatología de la rigidez arterial.

Durante la sístole la sangre expulsada distiende las arterias, generando un frente de onda a lo largo de todas las arterias, con una velocidad de 8-10 m/seg, el aumento en la velocidad es un indicador de rigidez. La rigidez arterial disminuye el tiempo de propagación de la onda y su regreso de vuelta al corazón (onda refleja), superponiéndose a la nueva onda, generando el fenómeno de aumentación (IAx).

Basado en: Gasser; 2021, Barret et al., 2020, Vatner et al., 2021, Zocalo & Bia; 2014.

Es decir, el envejecimiento es el mecanismo de rigidez arterial más importante, debido a que se generan cambios a nivel extravascular e intracelular (35). Los cambios a nivel extravasculares son: pérdida de la relación colágeno/elastina, calcificación y alteración en la función de las metaloproteinasas (MMPs) (35); y los cambios a nivel intracelular incluye la formación de productos finales de la glicación, disminución del óxido nítrico (ON) y el daño endotelial por estrés oxidativo (35).

Aunado a lo anterior, las fuerzas de cizallamiento generan daño endotelial; estas fuerzas se definen como la fuerza por área que el flujo sanguíneo ejerce en la pared arterial, depende de la viscosidad y de la velocidad de flujo sanguíneo (37). Cuando esta fuerza se encuentra normal o aumentada se ha observado que tiene un efecto protector del endotelio, no así, cuando se encuentra disminuida, como es el caso de los sitios de bifurcación arterial, donde se generan cambios en el flujo, que dan lugar al incremento en los productos de estrés oxidativo (37), y disminución de la producción de ON, lo que promueve la rigidez arterial y el crecimiento de las placas del ateroma (38).

La herencia genética ejerce una influencia sobre la respuesta al proceso de rigidez arterial, esta es otro factor que se continúa estudiando; diversas investigaciones han reportado la respuesta a estos factores genéticos, por lo que, se proponen numerosos genes y su polimorfismo como candidatos que interactúan directa e indirectamente en la fisiopatología del proceso vascular (39).

Se han descritos algunas condiciones clínicas que favorece el proceso de rigidez arterial como es la dislipidemia, que se caracteriza por elevación de los niveles séricos de TG y disminución de las concentraciones de HDLc, aparentemente está involucrada en muchas cascadas de remodelación mediadas por factores promotores de la inflamación, proteasas y oxidasas similares que pueden conducir a la remodelación de los vasos y a la alteración del colágeno y la estructura de elastina; además, la deposición de lipoproteínas ricas en colesterol en la íntima arterial favorece el desarrollo de la enfermedad ateroscleróticas, debido a la alta afinidad de estas con los proteoglicanos, lo que favorece que sean captadas por los macrófagos y sean más susceptibles a oxidación (40).

En algunos estudios se ha reportado que los niveles de glucosa en el límite superior normal guardan relación estrecha con la rigidez arterial, esto debido a la formación de productos finales de glicación, lo que conlleva a la activación de procesos inflamatorios que inducen el daño vascular (41).

Otra condición clínica que incrementa la rigidez arterial es la insuficiencia renal, en la que existe mayor estrés oxidativo y activación de las vías inflamatorias acelerando la aterosclerosis y las calcificaciones (42).

También se ha descrito que tanto el hipotiroidismo como el hipertiroidismo pueden causar disfunción cardiovascular; el hipotiroidismo puede incrementar las concentraciones de TC y LDL, deterioro de la función endotelial disminuyendo la vasodilatación con el consecuente incremento en la presión arterial (43). El hipertiroidismo tiene efecto hemodinámico que afecta la circulación, debido al incremento en el consumo de oxígeno aumentando la contractilidad miocárdica lo que incrementa el gasto cardiaco y genera hipertensión (44).

La enfermedad reumatológica afecta el árbol vascular de maneras diversas, la inflamación vascular el principal mecanismo, por el cual se puede destruir la pared del vaso, conocido como vasculitis, se asocia a aterosclerosis subclínica y trombosis arterial (45).

Existen condiciones fisiológicas, como el embarazo que condiciona aumento en las concentraciones séricas de los lípidos durante los diferentes trimestres, la dislipidemia puede dar lugar al desarrollo de DM gestacional e hipertensión durante el embarazo; sin embargo, al iniciar el periodo de lactancia, los niveles elevados de TG comienzan su descenso (46).

El consumo de algunos medicamentos está relacionado con alteraciones hemodinámicas como los anticonceptivos hormonales cuya ingesta puede causar elevación de las cifras de presión arterial en un rango de 2 – 3 mmHg (47). El efecto contrario se observa con la ingesta de antihipertensivos, que disminuyen el grado de rigidez arterial (48).

2.4 MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA RIGIDEZ ARTERIAL

Para la identificación de la rigidez arterial en adolescentes se han descrito métodos hemodinámicos que evalúan la estructura de la pared. En el cuadro 1 se describirán los principales métodos hemodinámicos con utilidad clínica para la identificación de rigidez arterial en adolescentes (49).

Cuadro 1. Métodos de medición de rigidez arterial no invasiva validados en adolescentes

Método	Descripción	Ventajas	Desventajas	Validación
Velocidad de onda de pulso (VOP)	Estándar de oro. La velocidad de desplazamiento entre ondas en dos sitios de registro. VOP=10m/s	No invasivo, Directo y reproducible.	Equipo especial Poco accesible	Predictor de mortalidad en adultos por enfermedad cardiovascular. S= 83%, E= 71%.
Índice de Aumentación (IAx%)	Razón entre el incremento de la PAS control y la presión de pulso central	Medición ambulatoria. Predictivo de mortalidad en IRC, cardiopatía e hipertensión sistémica	Poco accesible	Adolescentes 15.78 ± 1.75 años Correlación del IAx con la VOP r=0.253, p<0.05. S=91.8%, E= 81.9%. FEVI vs IA%

Continuación Cuadro 1. Métodos de medición de rigidez arterial no invasiva validados en adolescentes

Método	Descripción	Ventajas	Desventajas	Validación
Vasodilatación mediada por flujo (VMF)	Mide la vasodilatación mediada por óxido nítrico producida por un aumento del flujo posterior a un periodo de isquemia	Aplicable en cualquier población. Función endotelial	Se requiere de adiestramiento especializado para su evaluación. No está estandarizado el resultado. Invasivo.	S= 95%, E= 60%, Descarta ECV > 6.5% VMF
Presión Arterial Central (PAC)	Presión en la raíz aórtica o subclavia izquierda	Mide daño a órgano blanco. Predictor ECV. Diagnóstico y seguimiento de tratamiento de HAS	Invasivo. Variaciones por grupo de edad	Niños 10-18 años. Correlación VOP (r= 0.94, p<0.001). S= 54.4%, E= 75.8%. Hipertrofia ventricular izquierda

m/s: metros/segundo., S: sensibilidad., E: especificidad., IMC: índice de masa corporal., IRC: insuficiencia renal crónica., ECV: enfermedad cardiovascular., HAS: hipertensión arterial sistémica. MAP: Presión arterial media. VOP: velocidad de onda de pulso, PAS: Presión arterial sistólica. Basado en: (50), (Sequí-Domínguez et al., 2020), (Heiss et al., 2022), (Wójtowicz et al., 2017), (Kuznetsov et al., 2019).

Los métodos hemodinámicos antes descritos son utilizados para identificar rigidez arterial en adolescentes, aunque se sabe que la velocidad de onda de pulso es el estándar de oro desafortunadamente es un método poco accesible en países en desarrollo debido al costo elevado; por lo que es importante tomar en consideración otros métodos más accesibles desde los centros de atención primaria y que asemejen a la precisión del método estandarizado; de esta forma el índice Tobillo Brazo y el índice de TG/HDLc constituyen una posible alternativa (51).

2.4.1 ÍNDICE TOBILLO BRAZO

El índice tobillo brazo (ITB) es el resultado de la relación entre la presión arterial sistólica máxima de las arterias del tobillo y la presión sistólica del brazo a nivel de la arteria braquial (52). Para su medición se requiere de una sonda de Doppler lineal de 8 MHz y un esfigmomanómetro; el ancho del manguito es un factor importante, ya que la lectura puede dar un registro erróneo y por lo tanto se recomienda que el ancho debe ser mínimo de 1.5 veces el diámetro de la extremidad donde se va a colocar (53). Se ha utilizado para evaluar la presencia de enfermedad arterial periférica validado mediante arteriografía de miembros inferiores con una sensibilidad del 95 % y especificidad del 99%, $p= 0.008$ (54), también se utiliza como predictor de eventos cardiovasculares en adultos (55).

La validación del ITB como predictor de rigidez arterial se realizó en un estudio en Canadá, en el que se incluyeron 54 adultos sin enfermedad arterial periférica con una edad promedio de 62.7 ± 11.3 años, se realizaron mediciones del IAx y de VOP y se correlacionaron con el ITB; los resultados expusieron una correlación altamente significativa solo con el IAx, cuando el ITB se encontraba por debajo de la media, $r = 0.417$, ($p < 0.005$), con ello se determinó que el ITB también se relaciona con la rigidez arterial y puede ser utilizado como un predictor de riesgo cardiovascular en adultos sin enfermedad arterial periférica (56). Para el pronóstico de riesgo cardiovascular se puede utilizar el ITB bilateral y también el unilateral (57).

Dentro de las ventajas de este método se encuentran que es una prueba accesible, de bajo costo, reproducible, con mínima variabilidad intra e inter observadores y puede ser ejecutada dentro de los consultorios de primer nivel de atención; además, no se requiere de un adiestramiento especializado para su medición; este método no precisa de otras determinaciones como es el caso de análisis bioquímicos (58).

2.4.2 ÍNDICE DE TG/ HDLc

El índice TG/HDLc es un índice metabólico que se calcula a partir de la relación entre la concentración sérica de TG y la HDLc (59). La asociación entre el aumento de los TG en el plasma y la disminución de los niveles de HDLc se relaciona con ECV (60). Es así, que la disminución de los niveles de HDLc incrementa el riesgo cardiovascular, ya que el HDLc se ha relacionado con efectos cardioprotectores mediante efectos antioxidantes y antiinflamatorios (61). También se ha reportado que la elevación del índice TG/HDLc está asociado con la presencia de partículas de LDL pequeñas, las cuales son altamente aterogénicas (62).

Es importante señalar que hasta el momento no existe un punto de corte estandarizado del índice TG/HDLc en la población adolescente en general para ECV; sin embargo, Aguirre et al. (63), realizaron un estudio en Venezuela, en el que se analizó una muestra de 1,292 niños y adolescentes entre 7 y 18 años edad; la muestra se clasificó en sujetos con riesgo y sin riesgo cardiovascular reportando que los púberes del grupo con riesgo cardiovascular tuvieron cifras elevadas del índice TG/HDLc de manera significativa, (4.1 ± 3.5 frente a 1.8 ± 0.9 en púberes; $p = 0.0001$). Posteriormente en relación con la presencia de factores de riesgo cardiovascular se realizó el análisis de sensibilidad y especificidad, para un punto de corte por arriba de 2.5, resultado del 69.8 % de sensibilidad y 81.4 % especificidad ($J= 0.512$) que puede aplicarse para ambos sexos.

Por otro lado, se ha propuesto que cuando existen alteraciones lipídicas en sangre se pueden utilizar como predictoras de rigidez arterial, por lo que, el índice TG/HDLc elevado en población caucásica y negra americana se ha validado para identificar adolescentes y jóvenes con presencia de rigidez arterial, la validación se hizo mediante la VOP en un estudio realizado en Estados Unidos en el año 2013, por Urbina et al. (64), en el que se incluyeron 893 adolescentes aparentemente sanos, con una edad promedio de 18 años; se evidenció una asociación entre ambos índices al ajustarse por presión arterial media (MAP) ($\beta = 0.034$, $p = 0.0036$) y frecuencia cardíaca ($\beta = 0.01$, $p = 0.0026$); se concluyó que el índice TG/HDLc es un predictor independiente para rigidez arterial dentro del modelos de regresión y se hacía más fuerte al agregar la obesidad ($\beta = 0.01$, $p = 0.037$), siendo este un modelo adecuado ($R^2 = 0.48$, $p < 0.001$) con lo cual se propone que el índice de TG/HDLc es de utilidad para identificar población adolescente con mayor riesgo cardiovascular.

Aunque hasta el momento son pocos los métodos estandarizados para población adolescente y se ha mejorado su ejecución al introducir técnicas menos invasivas, con lo que, diversos estudios han podido demostrar la presencia de rigidez arterial desde la adolescencia (50).

2.5 RIGIDEZ ARTERIAL EN ADOLESCENTES

Los cambios por rigidez arterial actualmente se han identificado en los adolescentes gracias a la aplicación de los diferentes métodos cada vez más precisos, esto ha permitido identificar los factores de riesgo cardiovascular que influyen sobre la rigidez arterial en los adolescentes (29).

En España se realizó un estudio de casos y controles en una población de 8 a 16 años con factores de riesgo cardiovascular (obesidad y dislipidemia), que

incluyó a 99 niños, 62 hombres y 37 mujeres, los resultados demostraron que el grupo con factores de riesgo cardiovascular tuvo un incremento significativo del IAx 7.73 ± 18.87 vs 12.68 ± 15.89 , $p < 0.01$; asimismo, se correlacionó la obesidad con la VOP de manera positiva ($r = 0.37$, $p = 0.015$), con el incremento en la presión arterial sistólica ($r = 0.658$, $p < 0.001$) y niveles elevados de TG ($r = 0.338$, $p = 0.040$) (65).

En otro estudio realizado en Grecia con una población pediátrica constituida por 138 niños y adolescentes entre 4 a 20 años, con el objetivo de evaluar las variaciones en la presión arterial durante el día y su relación con la rigidez arterial, se observó que las variaciones de la presión se relacionan con el aumento de la VOP ($r = 0.88$, $p < 0.001$), concluyendo que la rigidez arterial se inicia desde etapas de tempranas y que las variaciones en la presión pueden ser un factor predictor independiente de enfermedad cardiovascular (66).

Otro estudio de rigidez arterial en los adolescentes en Japón el que Fujiwara et al., 2018 (67), realizaron un estudio longitudinal con una muestra de adolescentes japoneses escolares de nivel preparatoria en edades de 14 a 16 años, para evaluar la presencia de rigidez arterial y su progresión asociada con factores de riesgo habituales, así como al estilo de vida; en 1729 estudiantes, mediante seguimiento por 3 años; en los resultados se observó diferencias significativas en la VOP entre sexos en el grupo de 9º grado (hombres (H) 944 ± 117.7 vs mujeres (M) 923 ± 101.3 , $p < 0.05$), y también diferencia significativa al comparar los cambios de VOP de 7º a 9º grado en ambos sexos (H: 930 ± 867.40 vs 879 ± 11.90 , $p < 0.01$, M: 864.20 ± 99.50 vs 876.20 ± 101.30 , $p < 0.01$), además se analizó el efecto de la obesidad sobre la VOP reportando que el incremento de VOP fue significativo para ambos sexos con obesidad vs sin obesidad en 9º grado (H: 941.7 ± 117.5 vs 966 ± 117.5 , $p < 0.01$, M: 920.7 ± 99.6 vs 959 ± 121.3 , $p < 0.05$); con respecto a los otros factores analizados la elevación de presión arterial sistólica es predictor de rigidez arterial en ambos sexos (OR 1.62, IC 95% 1.16 - 2.26), la actividad física leve para el sexo masculino en 7º grado (OR 1.62, IC 95 % 1.20 - 2.18) y la presencia de ITB bajo en

mujeres desde 7º grado (OR 1.66, IC95 % 1.21 - 2.29).

En cuanto a la población en México, existe poca evidencia sobre la rigidez arterial en la población adolescente, no obstante, en un estudio realizado en 2011 sobre la función endotelial en la población pediátrica en 104 niños y adolescentes entre 3 y 17 años con edad promedio de 8 años, se reportó que el grupo de niños presenta una VMF mayor en comparación al grupo de niñas, (17.9 ± 10.3 vs 13.64 ± 10.10 %, $p < 0.05$), y además se observó en el grupo de niños correlación entre la VMF baja y edad ($r = 0.26$, $p < 0.05$), y con elevación de la presión arterial diastólica (PAD) ($r = -0.19$, $p < 0.05$). Esto llevó a concluir que ya existen disfunción endotelial desde la niñez en población mexicana y que la presión arterial es un factor de riesgo independiente de la obesidad (68).

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

Con respecto a la relación que existe entre el ITB y el índice TG/HDLc, hasta el momento no se han realizado estudios en población adolescente, por otro lado, un estudio realizado en adultos por Ferrer Civeira et al. (69), en España con el objetivo de comparar alteraciones en el perfil lipídico en individuos con edad media de 69.7 años, y riesgo cardiovascular estratificado por Framingham en bajo y moderado a los que se clasificó con ITB patológico e ITB normal. Se reportó que los sujetos con ITB alterado registraron niveles de HDLc bajo en una mayor proporción en comparación con grupo control (33.3 % vs 12 %, $p = 0.047$), con lo que respecta a las concentraciones elevadas de TG, en el grupo de ITB alterado solo se observó que la proporción de sujetos se comporta como una tendencia en comparación al grupo de ITB normal (5.4% vs 25%, $p = 0.056$). Dentro del mismo estudio se analizaron otros factores de riesgo como sexo (H: 14.10 % vs M: 10.20 %, $p = 0.28$), la elevación del IMC (elevado 14 % vs normal 14.50 %, $p = 0.936$), consumo de tabaco (consume 26.6 % vs No consume 14.1 %, $p = 0.218$) y sedentarismo (Si: 4.30 % vs No: 12.30 %, $p = 0.279$) en los que no hubo diferencia significativa.

Asimismo, se reconoce que la exposición a los factores de riesgo cardiovascular desde la adolescencia tiene relación con la de rigidez arterial y a pesar de que existen métodos para su identificación, estos no son accesibles por ser de alto costo o solo pueden utilizarse en hospitales de tercer nivel de atención; hasta el momento no existen estudios que correlacionen la rigidez arterial con el ITB en adolescentes.

CAPITULO 2.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial y en México, causando secuelas que merman la capacidad laboral. La edad de presentación se ha visto reducida en las últimas décadas, afectando a jóvenes en quienes se han observado la presencia de rigidez arterial.

La rigidez arterial es un signo de envejecimiento de las arterias que puede acelerarse al exponerse a diversos factores de riesgo cardiovascular; esta produce cambios estructurales y funcionales dentro de la pared arterial. Existen diversos métodos para medir la rigidez arterial validados en adolescentes como es la VOP, el cual es considerado el estándar de oro; sin embargo, este es poco accesible en el primer nivel de atención médica. Otro método validado en adolescentes es el índice TG/HDLc, el cual depende de la existencia de un laboratorio clínico lo que incrementa su costo. Por otra parte, existe el ITB que es utilizado con una alta sensibilidad para el diagnóstico de enfermedad arterial periférica y ha sido validado para la detección de rigidez arterial en adultos.

Hasta nuestro conocimiento no existen estudios que validen el ITB en adolescentes para la detección temprana de rigidez arterial. Esto es necesario debido a que, en países en desarrollo como México, los métodos de detección de rigidez se encuentran en centros especializados de tercer nivel, mientras que el ITB es un método accesible y reproducible en consultorios de primer nivel; por lo que, al encontrar relación del ITB con el índice TG/HDLc se contará con una herramienta de cribado en adolescentes para identificar población con mayor riesgo cardiovascular por la presencia de rigidez arterial.

De esta manera se ayudará a implementar programas preventivos en adolescentes, y tratamiento dirigido a disminuir el riesgo cardiovascular.

Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿El índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol y el índice tobillo brazo se relacionan como medidas de rigidez arterial en adolescentes tardíos?

4.HIPÓTESIS

Existe relación entre el índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol y el índice tobillo brazo como medidas de rigidez arterial en adolescentes tardíos.

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre el índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol y el índice tobillo brazo como medidas de rigidez arterial en la adolescencia tardía.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el índice tobillo brazo en los sujetos de estudio.
2. Determinar el índice TG/HDLc en los sujetos de estudio.
3. Correlacionar los valores de ITB con el índice TG/HDLc con y sin ajuste para sexo, edad, IMC, actividad física, consumo de alcohol y tabaco en los sujetos de estudio.

6. METODOLOGÍA

6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO Y MARCO MUESTRAL

Estudio observacional, transversal, analítico y prolectivo en adolescentes de población abierta. La logística, organización y análisis se realizó en el laboratorio del Cuerpo Académico CA-139 de Metabologenómica durante el periodo de agosto de 2022 a agosto de 2024 (anexo 1). Se contó con apoyo de beca CONAHCYT JSV con el número 1219773.

El presente protocolo de investigación cumple con las consideraciones emitidas en el Código Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964. Cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales (anexo 2). Está registrado ante la Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con número de registro 1024 (anexo 3.1) y, por el Comité de investigación y Ética de investigación en Salud del Hospital Universitario con número de registro CEIHUP/2023/005 (anexo 3.2).

La muestra estuvo conformada por adolescentes entre 15 a 19 años, que aceptaron la invitación, firmaron el consentimiento o asentimiento informado según corresponda (anexo 4.1 y 4.2), acudieron de manera voluntaria y cumplieron con los criterios de selección. El tamaño de la muestra fue a conveniencia con un tipo de muestreo no probabilístico. La justificación del trabajo se encuentra en el anexo 5.

6.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Criterios de inclusión

- Ambos sexos.
- Edad de 15 a 19 años.
- Acepten participar de manera voluntaria y mediante firma de los participantes mayores de 18 años y de los tutores de los menores de 18 años del consentimiento informado y en su caso asentimiento de los menores de 18 años.

Criterios de exclusión

- Sujetos con diagnóstico previo de enfermedades crónico-degenerativas como:
 - Diabetes mellitus
 - Nefropatía
 - Hipotiroidismo
 - Hipertiroidismo
 - Enfermedad reumatológica o Vasculitis
- Embarazo, puerperio o lactancia e ingesta de anticonceptivos
- Ingesta de hipolipemiantes o ingesta de antihipertensivos
- Sujetos con síntomas clínicos de proceso inflamatorio infeccioso

Criterios de eliminación

- Sujetos con diagnóstico durante el proyecto de diabetes, insuficiencia renal aguda o ingesta de hipolipemiantes y antihipertensivos, así como anticonceptivos orales
- Sujetos a los que no se les pueda realizar el registro del ITB
- Sujetos a los que no se le puede determinar el índice TG/HDLc o que presentaron muestras incompletas o inadecuadas
- Los que ya no deseen participar dentro del estudio

6.3 DEFINICION DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO Y ESCALAS DE MEDICIÓN

Variables de trabajo

(anexo 6)

- Índice de TG / HDLc (cuantitativa continua y cualitativa nominal)
- ITB (cuantitativa continua y cualitativa nominal)

Variables descriptivas

(anexo 6)

- Edad (cuantitativa discreta)
- Sexo (cualitativa nominal)
- Clasificación de composición corporal (cualitativa ordinal)
- Presión arterial (cualitativa ordinal)

Variables de ajuste

(anexo 6)

- Actividad Física (cualitativa ordinal y cuantitativa ordinal)
- Consumo de alcohol (cuantitativa discreta y cualitativa ordinal)
- Consumo de tabaco (cuantitativa discreta y cualitativa ordinal)
- Índice de Masa Corporal (cuantitativa ordinal)

6.4 TÉCNICAS Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas

Medidas antropométricas. La evaluación de las medidas antropométricas se llevó a cabo con el paciente en ayuno, sin zapatos y vistiendo ropa ligera.

Peso y talla. El peso se realizó con una Báscula marca Omron Hb-514c y la talla con estadiómetro portátil modelo seca ® 217, la técnica de registro fue de acuerdo con lo indicado en Herrera Correa et al. (70), (Anexo 7), con los valores obtenidos se calcula el **Índice de masa corporal (IMC)** de la siguiente manera: peso (kg) dividido por la altura (m) al cuadrado y para determinar la **Composición corporal** se clasifica con base a las tablas de puntuación Z para niños y adolescentes propuesto por la OMS y descrito en la norma oficial mexicana para control en adolescentes Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA2-2015 (71), (Anexo 8).

Presión arterial: Se utilizó un baumanómetro aneroide Hergom, el registro se realizó con el paciente sentado, y técnica de acuerdo con lo descrito en la norma oficial mexicana Secretaría de Salud NOM-030-SSA2-1999 (72), (Anexo 9).

ITB. Se llevó a cabo el registro de acuerdo con el procedimiento descrito por León-Rey et al., 2017 para lo cual se determinaron las presiones sistólicas en las cuatro extremidades y se aplicó la siguiente fórmula también descrita por León-Rey et al., 2017 para cada extremidad inferior (73): presión sistólica más alta del tobillo / presión sistólica más alta del brazo = ITB; y para el análisis estadístico se utilizó el índice más bajo registrado entre ambas piernas, (Anexo 10).

Índice TG/HDLc. Se recolectó una muestra de sangre en ayuno mínimo de 8 horas, mediante venopunción del brazo de acuerdo con la técnica descrita en Guideline for venous blood collection (74), con la que se realizó el análisis por

espectrometría automatizada para el cálculo de los niveles séricos de TG y HDLc. La relación TG/HDLc se calcula como TG (mg/dL) dividido entre HDLc (mg/dL) y el punto de corte para rigidez arterial se considera > 2.5 para ambos sexos (63), (Anexo 11).

Métodos de recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo por medio de historia clínica (Anexo 12) en la que se incluyó: versión corta del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ, anexo 13) y Prueba para Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias (ASSIST, anexo 14).

Actividad física. La determinación de la variable actividad física se realizó mediante la aplicación del cuestionario IPAQ el cual es apropiado para estudiantes de 14-20 años, de autoinforme, válido y factible para la investigación a gran escala, de recuerdo de 7 días, miden los niveles de actividad física moderada a vigorosa durante el año escolar (75). No da estimación del gasto calórico o información específica, tiempo e intensidad. Consta de 7 ítems. La actividad física semanal se mide a través del registro en METs-min-semana. Los valores METs de referencia son (75):

1. Para caminar: 3,3 METs.
2. Para la actividad física moderada: 4 METs.
3. Para la actividad física vigorosa: 8 METs

Después de calcular el índice de actividad física, cuyo valor corresponde al producto de la intensidad (en METs), por la frecuencia, por la duración de la actividad, los sujetos se clasificaron en 3 categorías de actividad física en leve, moderada e intensa de acuerdo con el Manual (75), (Anexo 13).

Consumo de alcohol y tabaco. Para las variables sobre consumo de alcohol y de tabaco, se aplicó el cuestionario ASSIST versión 3.1, que consistió en un cuestionario en versión de papel y lápiz dirigido a los usuarios de sustancias y fue administrado por un profesional de la salud (76). El cuestionario constó de ocho preguntas y llenarlo tomó aproximadamente entre 5 y 10 minutos.

El diseño de la prueba es culturalmente neutral y para el análisis se utilizaron los resultados de la pregunta 1 y pregunta 2 así como el puntaje total y la clasificación de riesgo para el consumo de alcohol y tabaco (76), (Anexo 14).

6.5 ESTRATEGIA DE TRABAJO

ETAPA 1. Invitación a participar en el proyecto.

Invitación a participar en el protocolo de investigación a los adolescentes de población abierta a quienes se les otorgan pláticas informativas sobre: “Factores de Riesgo Cardiovascular en Adolescentes”.

ETAPA 2. Firma de consentimiento y apertura de expediente clínico.

A los sujetos que aceptaron y firmaron de manera voluntaria el consentimiento informado (Anexo 4) se les realizó interrogatorio para el llenado de la historia clínica (Anexo 12), el cual incluyó las medidas antropométricas de peso y talla (Anexo 7) para el cálculo de IMC y posteriormente se clasificó la composición corporal de acuerdo con las tablas de puntuación Z recomendadas por la OMS (Anexo 8); se aplicó el cuestionario para la actividad física el cuestionario IPAQ y ASSIST para determinar el consumo de tabaco y alcohol, (Anexos 13 y 14).

Posteriormente, se realizó la exploración vascular que consistió en la cuantificación de presión arterial sistólica y la determinación del ITB mediante la técnica estandarizada (Anexo 12). Finalmente, se entregó solicitud de laboratorio para la toma de muestra en el laboratorio clínico y se agendó una nueva cita para recabar los resultados.

ETAPA 3. Toma de muestra sanguínea.

Los adolescentes acudieron en ayuno mayor de 8 horas, para la toma de muestra en el laboratorio del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla donde además se procesaron las muestras. Con el resultado de los niveles de TG y HDLc, se realizó el cálculo del índice de TG/HDLc. Una vez que se contó con el expediente completo se entregó a los participantes los resultados y recomendaciones (Anexo 9).

ETAPA 4. Base de datos y análisis estadístico

Los datos obtenidos en la historia clínica se codificaron y vaciaron en la base de datos generada en el programa de Excel 365 para el posterior análisis estadístico. En la figura 3 se puede observar el diagrama de flujo de las diferentes etapas de la estrategia de trabajo.

DIAGRAMA DE FLUJO ESTRATEGIA DE TRABAJO



Figura 3. Diagrama de flujo. Estrategia de trabajo.

6.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se llevó a cabo el análisis de normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov y posteriormente se calcularon: media, desviación estándar, proporciones, frecuencias y medianas según el caso.

Se realizó el análisis inferencial de correlación de Spearman y ajuste con las variables: edad, sexo, IMC, PAD, PAS, actividad física, consumo de alcohol y consumo de tabaco. Para evaluar la significancia se consideró un valor de $p \leq 0.05$. El análisis estadístico se realizó en el paquete estadístico IBM SPSS versión 25 y la prueba de poder estadístico en programa G*power version 3.1.

7. RESULTADOS

Inicialmente se realizaron estrategias mediante impartición de pláticas de divulgación entre la población, con la finalidad de captar a adolescentes interesados en formar parte del estudio.

En cuanto a la asistencia a las pláticas se contó con un total de 282 personas, de los cuales firmaron el consentimiento informado 114, de estos fueron eliminados 24 por no encontrarse en el rango de edad para el estudio, 6 refirieron consumir anticonceptivos, 1 por antecedente de hipotiroidismo, 1 por antecedente de hipertensión y 11 no contaron con análisis bioquímico completo. En total se incluyeron 71 adolescentes en el estudio. En la figura 3, se puede observar el proceso de selección de los participantes.

Se realizó el análisis de distribución de Kolmogorov Smirnov para evaluar la normalidad de los datos, se muestra en el cuadro 2.

La muestra está conformada por 64.8 % mujeres y 35.2 % hombres. La características clínicas, bioquímicas y antropométricas de la población, las podemos observar en el cuadro 3 y en los cuadros 4 y 5, donde se muestra la prevalencia de factores de riesgo para rigidez arterial cabe destacar que la prevalencia general de sobrepeso/obesidad es del 42.3 %. Realizaron baja actividad en un 16.9 % (n = 12), con moderada actividad 53 % (n = 38) e intensa actividad 29.6 % (n = 21).

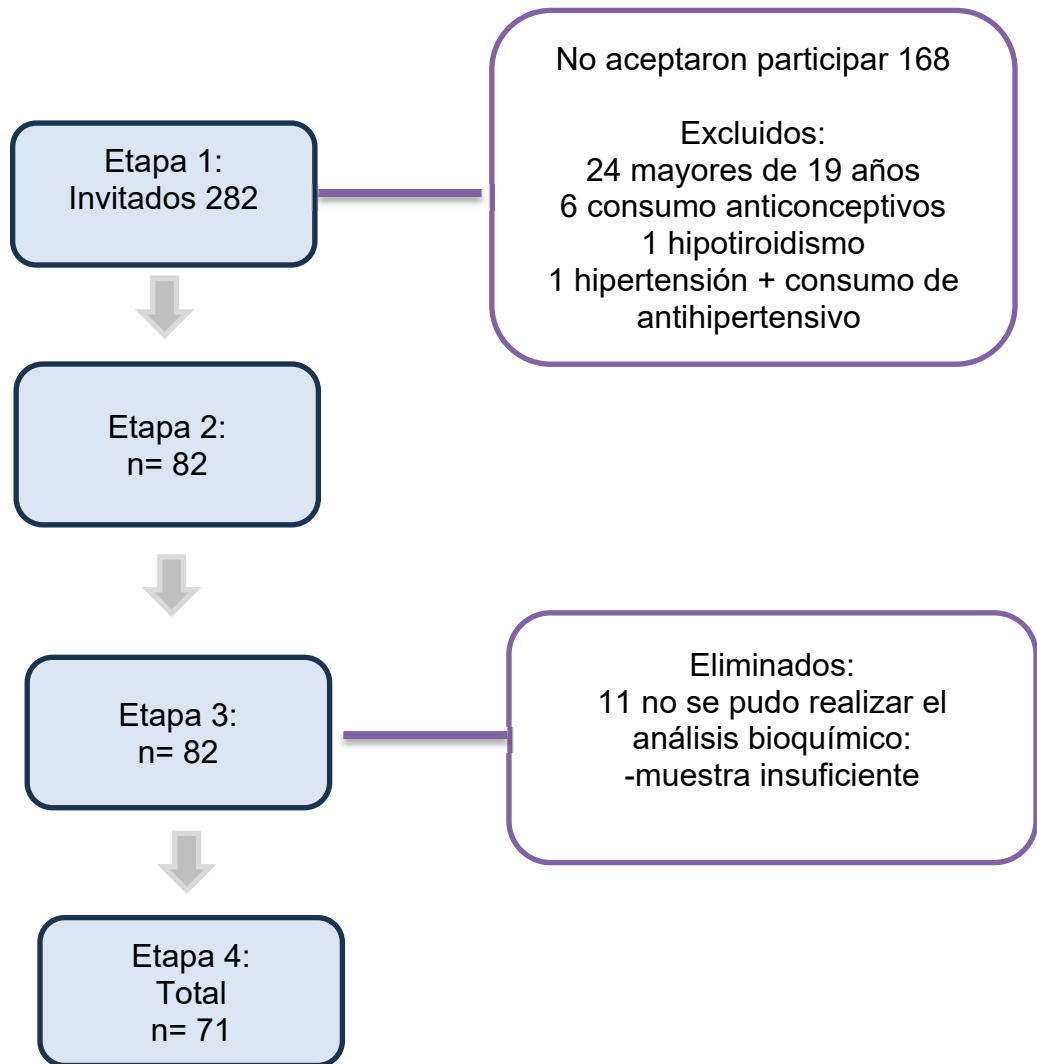


Figura 4. Flujograma del proceso de selección

Cuadro 2. Análisis de distribución de las variables de estudio

	Estadístico	
	Estadístico	Sig.
Edad (años)	0.316	0.001
IMC kg/m ²	0.103	0.061
TG (mg/dL)	0.120	0.013
HDLc (mg/dL)	0.112	0.006
TG/HDLc	0.162	0.001
PAS mmHg	0.198	0.001
PAD mmHg	0.240	0.001
ITB DERECHO	0.088	0.200
ITB IZQUIERDO	0.144	0.001
ITB GENERAL	0.121	0.012
ACTIVIDAD FÍSICA(METs)	0.189	0.001
CONSUMO DE TABACO	0.436	0.001
CONSUMO DE ALCOHOL	0.192	0.001

Kolmogorov-Smirnova, gl 71, nivel de significancia $p \leq 0.05$. IMC: índice de masa corporal, kg/m²: kilogramos/metros al cuadrado, TG: triglicéridos, mg/dL: miligramos/decilitros, HDLc: lipoproteínas de alta densidad del colesterol, TG/HDLc: índice de triglicéridos/HDLc, PAS: presión arterial sistólica, PAD: Presión arterial diastólica, mmHg: milímetros de mercurio, ITB: índice tobillo brazo.

Cuadro 3. Características clínicas, antropométricas y bioquímicas de la población de estudio

	Media (DE)	Mediana
Edad (años)	18.30 ± 1.10	19.0 (15 - 19)
IMC (Kg/talla ²)	24.74 ± 3.5	24.48 (19.49 - 34.4)
PAS (mmHg)	99.40 ± 11.15	98.00 (80 -140)
PAD(mmHg)	64.24 ± 7.80	60.00 (45 - 90)
TG (mg/dL)	112.47 ± 60.33	100.00 (30 - 332)
HDLc (mg/dL)	45.83 ± 9.73	44.00 (29 - 83)

$n= 71$, IMC: índice de masa corporal, kg/talla²: kilogramos/talla al cuadrado, TG/HDLc: Índice de triglicéridos/ lipoproteínas de alta densidad de colesterol; PAS: Presión arterial sistólica, PAD: Presión arterial diastólica, mmHg: milímetros de mercurio; ITB: Índice tobillo brazo; ITB general: valor más bajo entre ambas piernas.

Cuadro 4. Prevalencia de factores de riesgo clínico antropométricos

	<i>n (%)</i>
IMC	
-Bajo peso	0.0 (0.0)
-Normo peso	41.0 (57.7)
-Sobrepeso	22.0 (31.0)
-Obesidad	8.0 (11.3)
PAS	
-Normal	65.0 (91.5)
-Elevado	5.0 (7)
-Hipertensión	1.0 (1.4)
PAD	
-Normal	67.0 (94.4)
-Hipertensión	4.0 (5.6)
Presión arterial sistémica	
-normal	69.0 (97.2)
-elevada	1.0 (1.4)
-HTA1	0.0 (0.0)
-HTA2	1.0 (1.4)
Clasificación TG	
-Alto	41.0 (57.7)
-Normal	30.0 (42.3)
HDLc	
-Bajo	41.0 (57.7)
-Normal	30.0 (42.3)

n= 71, ITB: índice tobillo brazo; IMC: índice de masa corporal; PAS: Presión arterial sistólica, PAD: Presión arterial diastólica.

Cuadro 5. Prevalencia de factores de riesgo de estilos de vida.

Consumo de alcohol alguna vez		Frecuencia de consumo de alcohol < 3 meses		Consumo alcohol (riesgo)	
n (%)		n (%)		n (%)	
-Si	57.0 (80.3)	-Nunca	24.0 (33.8)	-Leve	71.0
-No	14.0 (19.7)	-Una o dos veces	29.0 (40.8)	-Moderado	(100.0)
		-mensualmente	13.0 (18.3)	-Alto	0.0 (0.0)
		-semanalmente	3.0 (4.2)		0.0 (0.0)
		-diariamente	2.0 (2.8)		
Consumo tabaco alguna vez		Frecuencia de consumo de tabaco < 3 meses		Consumo tabaco (riesgo)	
n (%)		n (%)		n (%)	
-Si	25.0 (35.2)	-Nunca	52.0(73.2)	-Bajo	60.0
-No	46.0 (64.8)	-Una o dos veces	10.0(14.1)	-Moderado	(84.5)
		-mensualmente	3.0 (4.2)	-Alto	11.0 (15.5)
		-semanalmente	4.0 (5.6)		0.0 (0.0)
		-diariamente	2.0 (2.8)		

n= 71. (%) porcentaje.

Con respecto al índice TG/HDLc se encontró una media de 2.6 ± 1.65 y mediana 2.20 (0.64 - 7.90), el 41.7 % (n = 71) de los sujetos presentaron elevación del índice, el análisis de correlación determinó correlación positiva con el IMC ($p \leq 0.001$), y negativa con el consumo de tabaco ($p = 0.01$) (cuadro 6). Por otra parte, el ITB tuvo una media 1.00 ± 0.09 , mediana 1.00 (0.82 - 1.30), y el porcentaje de población que presenta ITB alterado fue del 31 % (n = 71), se observa en el cuadro 7, y correlación negativa de ITB con IMC ($\rho = -0.234$, $p = 0.50$).

Cuadro 6. Correlación del índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol con características clínicas, antropométricas, bioquímicas y estilo de vida de la población de estudio

Índice TG/HDLc		
Variable	rho	p
Edad	0.010	0.407
IMC	0.422	<0.001
PAS	0.139	0.247
PAD	0.050	0.680
Actividad física	-0.058	0.630
Consumo de tabaco	-0.303	0.010
Consumo de alcohol	-0.072	0.549

$p \leq 0.05$, prueba correlación rangos Spearman

IMC: índice de masa corporal, PAS: Presión arterial sistólica, PAD: Presión arterial diastólica.

Cuadro 7. Correlación del índice tobillo brazo con características clínicas, antropométricas, bioquímicas y estilo de vida de la población de estudio

ITB GENERAL		
Variable	rho	p
Edad	0.100	0.407
IMC	-0.234	0.050
TG	-0.007	0.956
HDLc	0.169	0.158
PAS	-0.122	0.309
PAD	-0.053	0.662
Actividad física	0.130	0.279
Consumo de tabaco	0.118	0.328
Consumo de alcohol	0.056	0.644

$p \leq 0.05$, prueba correlación rangos Spearman

IMC: Índice de masa corporal, TG: Triglicéridos, HDLc: Lipoproteínas de alta densidad de colesterol, PAS: Presión arterial sistólica, PAD: Presión arterial diastólica.

El análisis de correlación entre la índice TG/HDLc y el ITB se observó una correlación negativa con el ITB derecho (ITBd) cuadro 8.

Cuadro 8. Análisis de correlación entre el índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol y el índice tobillo brazo

	rho	p
TG/HDLc-ITB	-0.054	0.650
TG/HDLc ITB d	-0.240	0.044
TG/HDLc-ITB i	0.004	0.974

$p \leq 0.05$, prueba correlación rangos Spearman. TG/HDLc: índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol, ITBd: índice tobillo brazo derecho, ITBi: índice tobillo brazo izquierdo.

Finalmente se realizó el análisis de correlación entre el índice TG/HDLc y el ITBd con ajuste por edad, sexo, IMC, PAS, PAD, consumo de tabaco, consumo de alcohol y actividad física, se muestra el resultado en cuadro 9.

Cuadro 9. Análisis de correlación ajustado entre el índice de triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad de colesterol y el índice tobillo derecho

	rho	p
TG/HDLc-ITB d	-0.240	0.044
-edad	-0.259	0.030
-sexo	-0.238	0.048
-IMC	-0.176	0.145
-PAS	-0.216	0.073
-PAD	-0.237	0.049
-actividad física	-0.233	0.052
-consumo tabaco	-0.199	0.098
-consumo alcohol	-0.236	0.049
TG/HDLc -ITB d*	-0.260	0.043

$p \leq 0.05$, prueba correlación rangos Spearman

*ajuste por edad, sexo, IMC, PAS, PAD, consumo de tabaco, consumo de alcohol y actividad física. TG/HDL: índice triglicéridos/ lipoproteínas de alta densidad de colesterol, ITBd: índice tobillo brazo derecho, IMC: índice de masa corporal. PAS: presión arterial sistólica. PAD: Presión arterial diastólica.

Por otra parte, se analizó el poder estadístico del tamaño de la muestra para la prueba de correlación entre índice TG/HDLc y el ITB derecho con ajuste por edad, sexo, IMC, PAS, PAD, consumo de tabaco, consumo de alcohol y actividad física (figuras 3).

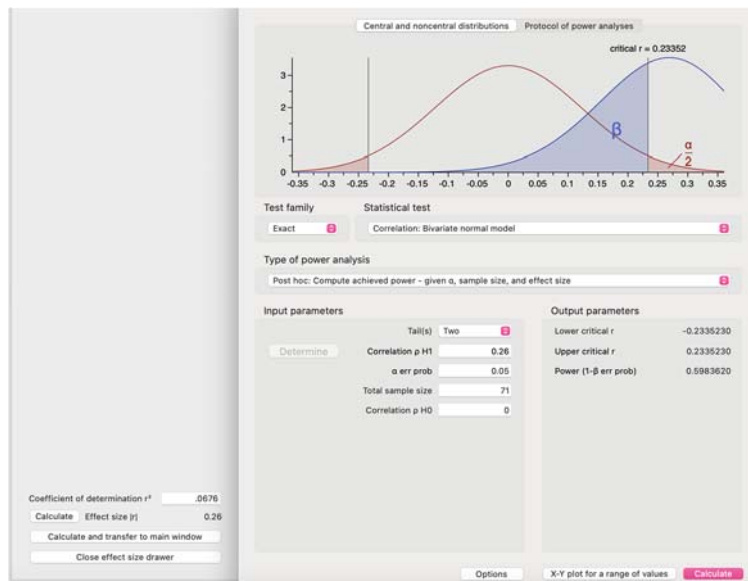


Figura 5. Análisis de poder estadístico de la muestra.

8. DISCUSIÓN

Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico y prolectivo en población adolescente entre 15 a 19 años con el objetivo principal de relacionar el índice TG/HDLc con el ITB como medidas de rigidez arterial obteniendo como resultado una correlación negativa estadísticamente significativa. En México, los adolescentes van desarrollando comportamientos de riesgo que conllevan al desarrollo temprano de la ECV (77), por lo que los hallazgos de este estudio toman relevancia para el pronóstico y medidas preventivas para la salud de esta población.

Inicialmente, los resultados obtenidos en la muestra de estudio muestran un predominio en la población participante de mujeres sobre los hombres. Esto contrasta con la distribución de sexos a nivel nacional, ya que de acuerdo con el INEGI en el 2020 el 49.2 % son mujeres y el 50.7 % son hombres (78); y con la igual proporción de adolescentes mujeres (44.6 %) que realizan estudios en centros educativos urbanos comparada de hombres (44.4 %) (79). La mayor proporción de participantes mujeres en estudios de investigación como es el nuestro, puede ser que se realizó principalmente en población escolarizada y además un reflejo del fenómeno de deserción escolar, el cual es mayor para los hombres, que, de acuerdo con el centro de investigación en política pública, quienes reportan que entre el 2019 y el 2022, el 3.4 % de mujeres abandonaron la escuela en comparación al 5.2 % de los hombres, dentro de los motivos se mencionan la necesidad de buscar un trabajo o la falta de aptitudes (80).

La prevalencia de obesidad/sobrepeso de la muestra del estudio concuerdan con lo reportado por ENSANUT Continua en el que se observó una prevalencia de sobrepeso/obesidad del 41.1 %, de forma individual el sobrepeso del 23.9 % y la obesidad del 17.2 % (12). La alta prevalencia de sobrepeso/obesidad encontrada en este estudio es un reflejo del incremento de este padecimiento entre los adolescentes, siendo que en el 2012 fue reportado del 69.9 % y para el 2016 del 72.7 % en México (7). De acuerdo con lo reportado por la OMS este fenómeno

obedece a diversos factores, entre ellos a la transición nutricional con mayor apertura de alimentos procesados, la disminución de la actividad física y estrato socioeconómico bajo (81).

Con respecto a la presión arterial, los resultados difieren con el estudio de Rouberte et al. (82), en adolescentes sudamericanos dentro del mismo rango de edad, debido a que ellos reportan una mayor prevalencia de presión arterial elevada (3.9 %) y de hipertensión (18.5 %). No obstante, la prevalencia de hipertensión en la población de este estudio es baja en comparación con la prevalencia de hipertensión a nivel mundial en adolescentes, la cual fue del 4.0 % en 2019 (83); por lo tanto, la diferencia en la prevalencia de hipertensión de la muestra de estudio con el estudio de Rouberte et al. y el reporte mundial, podría deberse a la diversidad étnica (84).

También, en el análisis descriptivo, se observaron alteraciones en las concentraciones séricas de los TG y HDLc. Comparando estos resultados con el estudio realizado en Brasil por Rouberte et al. (82), en adolescentes dentro del mismo rango de edad, los adolescentes de este estudio presentaron una mayor prevalencia de alteraciones lipídicas, (población de Brasil: TG, 7.8 %; HDLc bajo, 15.6 %). Por otra parte, en el estudio realizado en México en 2021 por Vidal-Baltres et al. (85) en niños y adolescentes con edad promedio de 13.7 ± 2.7 años mostró una prevalencia de alteraciones en los triglicéridos del 24.2 % y de HDLc bajo del 21.8 %, lo cual se encuentran por debajo de lo observado en los resultados de esta muestra. El aumento en los niveles de TG y HDLc en nuestra población de estudiantes con respecto a las poblaciones antes mencionadas puede estar relacionado a la presencia de factores como la obesidad y dieta poco saludable, así como a una menor actividad física (77).

Continuando, lo que respecta a la actividad física, el porcentaje de adolescentes que realizaron actividad intensa este se mostró bajo en comparación con adolescentes de 15 a 19 años de Perú por Morales-Quispe et al. (86), los cuales

reportaron que en un 59.0 % realizan actividad física intensa; no obstante, la baja actividad física es igual en ambas poblaciones. Es importante señalar que de acuerdo con lo reportado por Piña-López et al. (87), en los adolescentes mexicanos entre 10 – 19 años existe una tendencia a hacer menos ejercicio, además señaló que la inactividad presentó un incremento lineal desde el 2012 hasta el 2019 a medida que avanzan en edad.

El consumo de tabaco y de alcohol corresponden a hábitos definidos dentro del estilo de vida, habituales en adolescentes, con respecto a esto, en este estudio la mayoría de los adolescentes refirieron que alguna vez en su vida han consumido tabaco o alcohol, además más del 50.0 % consume actualmente alcohol y más del 20.0 % actualmente consume tabaco, siendo estas cifras mayores al compararla con el estudio realizado por Rodríguez Puente et al. (88), en adolescentes mexicanos de 15 a 20 años donde el 60.6% reportó haber consumido alcohol alguna vez y el 33.4 % consumió tabaco alguna vez; y con lo reportado en el estudio de ENSANUT Continua (89), en el que describe que el consumo actual en el 2023 de alcohol fue del 20.6 %, y del tabaco del 4.6 %. En nuestra muestra se observa que el mayor porcentaje de adolescentes ha tenido un contacto inicial tanto de alcohol como de tabaco, lo que predispone a formar un hábito dañino que puede perdurar toda la vida, esto basados en lo reportado por Charakida et al. (22), los consumidores adultos de alcohol y de tabaco inician su consumo durante la adolescencia. De acuerdo con González y Berger et al. (90), el consumo de estas sustancias entre los adolescentes se asocia a factores importantes como: baja autoestima, falta de actividad deportiva, alta concurrencia a fiestas, amigos que fumen, padres o familiares fumadores.

La presencia de los anteriores factores en conjunto podría conllevar a acelerar el proceso de rigidez arterial en los adolescentes, de tal manera que ha tomado relevancia su estudio y cuantificación, en este sentido los adolescentes dentro del actual estudio presentan un porcentaje bajo del índice TG/HDLc normal. Estos hallazgos son similares a lo descrito por Urbina et al. (64), en población

americana, con un porcentaje del 42.0 % de adolescentes con el índice elevado. Es decir, en nuestra población de estudio existen indicios de la presencia de rigidez arterial.

Es así como, es de relevancia el análisis de los factores asociados a estas elevaciones y como puede llegar a afectar la salud de los adolescentes en el futuro. En este sentido, la determinación de la correlación del índice TG/HDLc con diferentes factores los factores de riesgo cardiovascular demostró una relación positiva y significativa del índice con el IMC, hasta nuestro conocimiento esta correlación no ha sido determinada en otra población, sin embargo, Ortiz et al. (91) reportaron en adolescentes de Perú divididos de acuerdo con índice TG/HDLc (punto de corte tres), diferencias significativas en la composición corporal (IMC puntaje z) (índice TG/HDLc < 3: 0.3 ± 1.0 vs índice TG/HDLc >3: 0.7 ± 0.9 , $p < 0.001$). La correlación positiva y significativa encontrada en el actual estudio podría deberse al proceso inflamatorio inducido por la obesidad, esta relación puede tener como consecuencia la generación de aterosclerosis y el desarrollo de enfermedad a nivel vascular, debido a que el tejido adiposo tiene una gran capacidad para producir factores inflamatorios que estimulan múltiples cascadas de señalización y que conducen a la secreción de citocinas de fase aguda; favoreciendo la adhesión, migración y acumulación de monocitos y linfocitos T en el espacio subendotelial que finalmente conlleva a desarrollar rigidez arterial (92).

Posteriormente, se analizó la relación del índice TG/HDLc con variables que reflejan el estilo de vida de las cuales ya se ha descrito su participación en el desarrollo rigidez arterial, y observamos una correlación significativa y negativa entre el índice y el consumo de tabaco, no así con la actividad física y el consumo de alcohol. Hasta el momento no existen estudios en los que se haga el análisis de estas correlaciones en adolescentes, pero nuestros resultados contrastan con lo reportado por Yang et al. (93) en adultos debido a que ellos determinan que el consumo de tabaco causa elevación de las concentraciones de triglicéridos y disminución de los niveles de HDLc (no fumadores + no ejercicio, concentración

TG: 2.35 ± 2.51 , HDLc: 1.14 ± 0.30 vs fumadores habituales + no ejercicio, concentración TG 2.97 ± 3.93 , HDLc: 1.06 ± 0.29 , $p < 0.05$), sin embargo ellos mismos también reportan que el consumo de alcohol y realizar ejercicio disminuye las concentraciones de triglicéridos y aumenta las concentraciones de HDLc (no consume alcohol + ejercicio concentraciones TG: 1.97 ± 1.65 , HDLc: 1.09 ± 0.29 vs consumidor habitual de alcohol + ejercicio, concentración TG: 2.33 ± 2.08 , HDLc: 1.21 ± 0.31 , $p < 0.05$), además reportan que los bebedores de mayor consumo de alcohol tienen menor riesgo de presentar HDLc bajas (OR: 0.424, IC 95 % 0.357-0.502, $p < 0.01$), que los consumidores moderados (OR: 0.568, IC 95 % 0.465 - 0.680 $p < 0.01$) al comparados con sujetos no bebedores que hacen ejercicio. Por lo tanto, nuestros resultados pueden deberse a que nuestra población adolescente presenta un alto consumo de alcohol y que la mayoría realiza actividad física moderada.

Por otra parte, en este estudio, el ITB para ambas piernas se encontró dentro de rangos similares a lo reportado en otros estudios con población joven, como lo reportado por Niblo et al. (94), en jóvenes de Escocia de 20 a 27 años cuya media de ITB para la pierna izquierdo fue del 1.18 ± 0.041 y para la pierna derecha de 1.18 ± 0.040 . No obstante, al caracterizar a la población de este estudio, se detectaron en una elevada proporción de adolescentes con ITB bajo (31.0 %), lo cual podría reflejar un aumento en la rigidez arterial. La presencia de ITB bajo en nuestra población de estudio concuerda con lo reportado en el estudio de Investigación Nacional de Datos sobre enfermedad Arterial Periférica y Guías de tratamiento (INDAGA) realizado en México en el 2011 en población adulta aparentemente sana, en donde el grupo de adultos jóvenes menores de 45 años presento una prevalencia de ITB bajo del 25.4 % (95). La presencia de ITB bajo en nuestra población podría ser considerada como resultado de las variaciones en la presión sistólica que se presentan durante la adolescencia lo cual influye en los valores entre las extremidades (96), además, el mayor porcentaje de ITB bajo en nuestra población podría ser reflejo de la presencia de los estilos de vida inadecuados para un buen estado de salud cardiovascular encontrados en nuestra población de estudio como

es el aumento del IMC.

En este sentido, en nuestro estudio se observó una correlación negativa significativa del ITB con el IMC, además de que el 41.3 % de nuestra población presenta sobrepeso/obesidad; la correlación antes mencionada fue reportado por Chico-Ochoa et al. (97) en niños mexicanos con edad promedio de 8 ± 3 años dividida por sexo (H: $r = -0.519$, $p < 0.01$, M: $r = -0.648$). Aunado a lo anterior, el estudio realizado por Kumar Reddy et al. (98) en India, en población mayor a 18 años, con ITB bajo se observó una mayor proporción de sujetos obesos comparada con sujetos con ITB normal (38.7 % vs 8.1 %, $p = 0.002$). En este mismo orden de ideas, un reciente estudio realizado en adultos de 20 a 40 años en India por Chawan et al. (99), reportan no correlación significativa entre el ITB y el IMC (ITBd: $r = -0.14$, $p = 0.37$; ITBi: $r = -0.004$, $p = 0.97$); sin embargo, el porcentaje de sujetos con sobrepeso u obesidad solo fue del 10.0 % lo cual es bajo comparado con nuestra población de estudio. La correlación significativa del ITB y el IMC, puede obedecer a la respuesta endocrinológica del tejido adiposo y el papel que este desempeña sobre las cascadas inflamatorias, que desencadena un estado inflamatorio crónico de bajo grado conocido como lipoinflamación, durante la cual se presenta infiltración de macrófagos, que juegan un papel importante en el desarrollo de aterosclerosis debido principalmente a las liberación de citocinas proinflamatorias (TNF-alfa, IL-6, MCP, PCR), que inducen inicialmente cambios estructurales de la pared arterial y aumento de la rigidez arterial (100).

Finalmente, se observó correlación del índice TG/HDLc con el ITBd negativa y significativa. Tanto el índice de TG/HDLc como el índice tobillo brazo son medidas de rigidez arterial utilizadas ampliamente en los adultos, y en el actual estudio en adolescentes tardíos, se observó que ambos índices se relacionan, por lo que podría utilizarse para la detección de la rigidez arterial. La correlación reportada en este estudio entre el índice TG/HDLc y el ITB en la adolescencia tardía, hasta nuestro conocimiento no ha sido reportada, sin embargo, Basavanthanpa et al. (101) observaron en población hindú mayor de 18 años con ITB bajo, niveles elevados

del índice TG/HDLc en ambos sexos al compararlo con sujetos con ITB normal (H: 7.88 más M: 8.06 vs H: 4.98 más M: 5.98, $p = 0.03$) y Fujiwara et al. (67), en adolescentes mujeres japonesas la presencia de ITB bajo desde edades tempranas incrementa el riesgo de desarrollar rigidez arterial determinada mediante VOP (OR 1.66, IC95% 1.21- 2.29). Aunado a lo anterior, la asociación entre ambas variables ha sido reportada en adultos por Dig et al. (102) en 10,900 pacientes chinos con hipertensión y edad promedio de 63.9 ± 9.3 años (OR 1.14, IC 95 % 1.01-1.29). Un hecho interesante de los resultados de este estudio, es que solo se registró correlación del índice TG/HDL con el ITB de la extremidad derecha, por lo tanto, sólo el ITBd podría ser un predictor de rigidez arterial en la adolescencia tardía, lo cual es diferente en la población adulta, en quienes tanto el ITB unilateral como el bilateral puede asociarse a mayor riesgo de muerte comparada con aquellos sujetos que presentan un ITB normal, esto de acuerdo con lo reportado por Zhao et al. (57), en población China con edad promedio de 71.3 años (ITB bajo unilateral OR 1.70, IC 95 % 1.13-2.57; ITB bajo bilateral OR 2.10, IC 95 % 1.39-3.18). La diferencia en el ITB entre ambas extremidades puede deberse al incremento de variaciones en la PAS en la pierna derecha, y a que el orden en que se realiza el registro de las presiones inicia con el lado derecho (103).

Soportando los hallazgos de la presente investigación, la correlación del índice TG/HDLc con el ITBd negativa y significativa se mantiene aún después de ajustar a la edad y el sexo, sin embargo, se pierde al ajustar por IMC, actividad física y consumo de alcohol o tabaco, aparentemente a expensas de la falta de relación entre el ITB y las variables de ajuste, por lo que la relación del TG/HDLc con el ITB puede depender de la presencia de factores de riesgo cardiovascular que reflejan el estilo de vida de los adolescentes tardíos. Pese a la asociación encontrada, debido a los pocos reportes de la rigidez arterial en esta población es necesario realizar más estudios para determinar los factores que conllevan a esta relación.

9. CONCLUSIÓN

El 31 % de los adolescentes presenta ITB bajo, por lo que se puede describir presencia de rigidez arterial ya presente desde esta etapa de la vida.

El 41 % de la población en el presente estudio se determinó con rigidez arterial cuantificada mediante el índice TG/HDLc.

El ITB y el índice TG/HDLc son índices que correlacionan entre sí, por lo que con ambos métodos se pueden identificar adolescentes con rigidez arterial. La correlación entre ambos índices se mantiene aun después del ajuste con sexo, IMC, presión arterial, ejercicio, consumo de tabaco y alcohol.

CAPITULO 3

10. LÍMITES Y SESGOS

El presente estudio presentó como limitantes:

1. No contar con estándar de oro para la medición de la rigidez arterial, sin embargo, se utilizó el índice de TG/HDLc que es un instrumento validado en los adolescentes,
2. La recolección de la muestra en población adolescente se dificultó al obtener el consentimiento por parte de los tutores debió a que no se tuvo comunicación directa con ellos, así como una baja aceptación por parte de los adolescentes principalmente a la toma de muestra de sangre, por lo que, se trató de convencer a la población a través de platicas informativas y jornadas de salud cardiovascular en adolescentes.
3. El tipo de diseño del estudio transversal no permite evaluar la causalidad, no obstante, nos permitió determinar la presencia de alteraciones vasculares en los adolescentes, de importancia para futuras investigaciones cuyo objetivo sea modificar los hábitos y el estilo de vida.
4. El poder estadístico reportado no permite extrapolar los resultados a la población en general, pese a que se realizó el cálculo de muestra y se logró superar el número de participantes (anexo 15), sin embargo, el presente estudio puede ser precedente para futuras investigaciones haciendo énfasis con factores de riesgo como obesidad y sobrepeso, alteraciones en la presión arterial sistólica, consumo de tabaco y actividad física.

11. FORTALEZAS

El estudio fue realizado en una muestra de adolescentes, población sobre la cual se han realizado pocos estudios de rigidez arterial y sus factores asociados en México. La identificación de rigidez arterial en adolescentes nos permitió obtener información sobre los principales factores de riesgo asociados a esta condición en los adolescentes, el riesgo cardiovascular y la importancia de evitar hábitos dañinos. Se tuvo la oportunidad de dar orientación personalizada a cada uno de los participantes sobre su estado de salud actual y se le dieron propuesta sobre modificaciones en su alimentación, salud cardiovascular.

12. PERSPECTIVA Y APOORTE A LA SOCIEDAD.

Realizar un estudio longitudinal, que evalué el efecto al modificar los hábitos alimenticios y el estilo de vida de los adolescentes sobre la presencia de rigidez arterial, que permita incidir sobre población con mayor riesgo.

13. BIBLIOGRAFIA

1. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. 2014 [citado el 24 de septiembre de 2024]. p. 6 Salud para los adolescentes del mundo. Una segunda oportunidad en la segunda década. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/141455/WHO_FWC_MCA_14.05_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. OMS. Organización Mundial de la Salud. 2023 [citado el 31 de enero de 2023]. Salud del adolescente. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1
3. INEGI. Estadísticas a propósito del día internacional de la juventud. 12 de agosto (datos nacionales) [Internet]. Ciudad de México; 2021 ago. Disponible en: <https://www.ilo.org/global/topics/youth->
4. INEGI. instituto nacional de estadística y geografía. 2020 [citado el 31 de enero de 2023]. Cuéntame de México. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/default.aspx>
5. SSA. Gobierno de México. 2015 [citado el 31 de enero de 2023]. ¿Qué es la adolescencia? Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/articulos/que-es-la-adolescencia>
6. Casas Rivero J, Ceñal González Fierro M. Desarrollo del adolescente. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*. 2005;9(1).
7. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB. Vista de Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2018 [citado el 21 de enero de 2023];60(3):244–54. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/8815/11493>
8. Noreña A. Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. *Rev Esp Nutr Hum Diet* [Internet]. 2018 [citado el 10 de septiembre de 2022];1(22):72–91. Disponible en: www.renhyd.org
9. Martell Claros N. Hipertensión arterial en jóvenes. ¿Cuestiones de familia? *Revista de estudios de juventud*. el 16 de junio de 2016;13–25.
10. Chung ST, Krenek A, Magge SN. Childhood Obesity and Cardiovascular Disease Risk. *Curr Atheroscler Rep* [Internet]. 2023 [citado el 21 de marzo de 2024];25:405–15. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11883-023-01111-4>
11. OMS. Organización Mundial de la Salud. 2024 [citado el 4 de abril de 2024]. Obesity and overweight. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
12. Shamah-Levy T, Gaona-Pineda EB, Cuevas-Nasu L, Morales-Ruan C, Valenzuela-Bravo DG, Humarán IMG, et al. Prevalence of overweight and obesity in Mexican school-aged children and adolescents. *Ensanut 2020-2022. Salud Publica Mex*. 2023;65.
13. Lozano JA. Dislipidemias. Pautas para su abodaje. *OFFARM*. 2005;24(9):100–8.
14. Kit BK, Kuklina E, Carroll MD, Ostchega Y, Freedman DS, Ogden CL. Prevalence of and Trends in Dyslipidemia and Blood Pressure Among US Children and Adolescents, 1999-2012. *JAMA Pediatr* [Internet]. el 1 de marzo

- de 2015 [citado el 5 de abril de 2024];169(3):272–9. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2089642>
15. Rocha Faria-Neto JI, Freitas Rezende Bento VI, Pellegrino Baena CI, Olandoski MI, Gonzaga de Oliveira Gonçalves III L, de Azevedo Abreu GI, et al. ERICA: prevalence of dyslipidemia in Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2016 [citado el 23 de noviembre de 2022];50(suppl):1–10. Disponible en: <http://www.rsp.fsp.usp.br/2s>
 16. Reveles F, Reyes R, Tlapale Vázquez Diseño formación A, Pablo Luna J, Montiel A. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19. Resultados Nacionales. Instituto Nacional de Salud Salud Pública. México; 2022.
 17. Rodríguez Domínguez L, Fernández-Britto JE, Díaz Sánchez ME, Ruiz Álvarez V, Hernández Hernández H, Herrera Gómez V, et al. Sobrepeso y dislipidemias en adolescentes. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2014 [citado el 6 de abril de 2024];86(4):433–44. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312014000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 18. Wójcik M, Starzyk JB, Drożdż M, Drożdż D. Effects of Puberty on Blood Pressure Trajectories — Underlying Processes. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. el 18 de abril de 2023 [citado el 12 de mayo de 2023];1:1–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11906-023-01241-9>
 19. Zurique-Sanchez C, Zurique-Sánchez M, Camacho-López P, Delgado-Beltran A, Velásquez-Vanegas K, Sánchez-Sanabria M. Prevalencia de hipertensión arterial en niños y adolescentes de América Latina: revisión sistemática y metaanálisis. *Revista Pediatría Atención Primaria* [Internet]. el 4 de octubre de 2022 [citado el 12 de mayo de 2023];24:275–81. Disponible en: <https://pap.es/articulo/13694/prevalencia-de-hipertension-arterial-en-ninos-y-adolescentes-de-america-latina-revision-sistemica-y-metaanalisis>
 20. OMS. Organización Mundial de la Salud. 2024 [citado el 4 de abril de 2024]. New WHO-led study says majority of adolescents worldwide are not sufficiently physically active. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/22-11-2019-new-who-led-study-says-majority-of-adolescents-worldwide-are-not-sufficiently-physically-active-putting-their-current-and-future-health-at-risk>
 21. Medina C, Jáuregui A, Hernández C, González C, Olvera AG, Blas N, et al. Prevalence of movement behaviors in Mexico. *Salud Publica Mex*. 2023;65.
 22. Charakida M, Georgiopoulos G, Dangardt F, Chiesa ST, Hughes AD, Rapala A, et al. Early vascular damage from smoking and alcohol in teenage years: the ALSPAC study. *Eur Heart J* [Internet]. 2019 [citado el 8 de noviembre de 2022];40:354–6. Disponible en: <http://www.nrs.co.uk/nrs-print/lifestyle-and-classification-data/>
 23. Kubozono T, Miyata M, Ueyama K, Hamasaki S, Kusano K, Kubozono O, et al. Acute and chronic effects of smoking on arterial stiffness. *Circulation Journal*. 2011;75(3):698–702.
 24. Wannamethee SG, Lowe GDO, Shaper G, Whincup PH, Rumley A, Walker M, et al. The effects of different alcoholic drinks on lipids, insulin and haemostatic and inflammatory markers in older men. *Thromb Haemost*. 2003;90(6):1080–7.
 25. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. National Institutes of Health. 2024 [citado el 17 de abril de 2024]. Get the Facts About Underage Drinking | National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (NIAAA). Disponible en: <https://www.niaaa.nih.gov/publications/brochures-and-fact->

- sheets/underage-drinking
26. Zócalo Y, Arana M, Curcio S, García V, Giachetto G, Chiesa P, et al. Daño arterial subclínico en niños, adolescentes y jóvenes. *Rev Urug Cardiol*. 2015;30:176–87.
 27. Bia D, Yanina Z. Rigidez arterial: evaluación no invasiva en la práctica clínica. *Revista Uruguaya de Cardiología* [Internet]. abril de 2014 [citado el 2 de diciembre de 2022];29(1):39–59. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v29n1/v29n1a07.pdf>
 28. Greenwald SE. Ageing of the conduit arteries. Vol. 211, *Journal of Pathology*. 2007.
 29. Curcio Santiago, Zócalo Yanina, García Victoria, Farro Ignacio, Arana Maite, Mattos Victoria, et al. Prevalence of structural and functional arterial abnormalities in asymptomatic Uruguayan children and adolescents. Child-specific early detection of atherosclerotic cardiovascular damage and relative risk Summary. *Revista Uruguaya de Cardiología*. 2015;30(1):48–57.
 30. Barrett KE, Barman SM, Brooks HL, Yuan JXJ. La sangre como fluido circulatorio y la dinámica del flujo sanguíneo y linfático. En: *Ganong Fisiología médica*, 26a. 2020.
 31. Saladin Keneth S. Sistema Circulatorio: Vasos sanguíneos y circulación. En: *Anatomía y fisiología La unidad entre forma y función*. 9a ed. McGraw Hill; 2021.
 32. Otero-Martínez D, Otero-Pereiro LL, González-Fernandez V. Análisis del comportamiento del material de la arteria aorta ascendente para su modelación/ Behavior analysis of the ascending aorta artery material for modeling. *Ingeniería Mecánica* [Internet]. 2014 [citado el 14 de mayo de 2024];17(2):108–18. Disponible en: <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu>
 33. Gasser TC. The Circulatory System. *Vascular Biomechanics* [Internet]. 2021 [citado el 3 de septiembre de 2022];35–90. Disponible en: https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-70966-2_2
 34. Sáez-Pérez JM. Distensibilidad arterial: un parámetro más para valorar el riesgo cardiovascular. *SEMERGEN - Medicina de Familia*. el 1 de junio de 2008;34(6):284–90.
 35. Vatner SF, Zhang J, Vyzas C, Mishra K, Graham RM, Vatner DE. Vascular Stiffness in Aging and Disease. *Front Physiol* [Internet]. el 7 de diciembre de 2021 [citado el 7 de noviembre de 2022];12. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2021.762437/full>
 36. Zócalo Y, Bia D. Presión aórtica central y parámetros clínicos derivados de la onda del pulso: evaluación no invasiva en la práctica clínica Importancia clínica y análisis de las bases metodológicas de los equipos disponibles para su evaluación. *Revista Uruguaya de Cardiología* [Internet]. 2014 [citado el 6 de mayo de 2024];29(2):215–30. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202014000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 37. Mongrain R, Rodés-Cabau J. Papel de la tensión de cizallamiento en la enfermedad aterosclerótica y la reestenosis tras implantación de stent coronario. Vol. 59, *Rev Esp Cardiol*. 2006.
 38. Rodríguez-Núñez I, Romero F, Saavedra MJ, Rodríguez-Núñez I, Romero F, Saavedra MJ. Estrés hemodinámico inducido por ejercicio: bases fisiológicas e impacto clínico. *Arch Cardiol Mex* [Internet]. julio de 2016 [citado el 15 de mayo de 2024];86(3):244–54. Disponible en:

- [http://www.archivoscardiologia.com/previos/\(2016\)%20ACM%20Vol%2086.%203%20JULIO-SEPTIEMBRE/ACMX_2016_86_3_244-254.pdf](http://www.archivoscardiologia.com/previos/(2016)%20ACM%20Vol%2086.%203%20JULIO-SEPTIEMBRE/ACMX_2016_86_3_244-254.pdf)
39. Alvim O, De R, Caleb P, Santos JL, Bortolotto LA, Mill JG, et al. Arterial Stiffness: Pathophysiological and Genetic Aspects. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. 2017;30(5):433–41.
 40. Mangas Rojas A, Toro Cebada R, Santi Cano MJ, Barba Chacn A. Arteriosclerosis. Patogenia de la arteriosclerosis. Mecanismos celulares y moleculares implicados en la aterogénesis. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. septiembre de 2005;9(38):2495–505.
 41. Cavero-Redondo I, Martínez-Vizcaíno V, Álvarez-Bueno C, Recio-Rodríguez JI, Gómez-Marcos MÁ, García-Ortiz L. Relationship between glycaemic levels and arterial stiffness in non-diabetic adults. *Med Clin (Barc)*. el 23 de enero de 2018;150(2):56–60.
 42. Inserra F, Lavenia G, Forcada P, Castellaro Bello C. Artículo de revisión. La vasculatura sistémica en la enfermedad renal crónica. Segunda parte. *Rev Nefrol Dial Traspl [Internet]*. 2020;40(01):62–75. Disponible en: www.renal.org.ar
 43. Quintanilla Ferrufino G j., Medina Guillen LF, Erazo LC, Medina Guillen Monica, Shafick Asfúra Javier. Alteraciones cardiovasculares causadas por hipotiroidismo. *Revista Científica Ciencia Médica [Internet]*. 2020 [citado el 18 de febrero de 2024];23(1):52–60. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v23n1/v23n1_a08.pdf
 44. Mantilla D, Liliana Echin M, Perel C. Hipertiroidismo y sistema cardiovascular. Bases fisiopatológicas y su manifestación clínica. *Insuficiencia cardiaca [Internet]*. 2010;5(4):157–77. Disponible en: <http://www.insuficienciacardiaca.org>
 45. Méndez Eirín E, Suárez Ouréns Y, Guerra Vázquez JL. Cardiac manifestations of rheumatic diseases. Vol. 156, *Medicina Clinica*. Ediciones Doyma, S.L.; 2021. p. 615–21.
 46. Milla-Castro AM, Morales-Rodríguez AM, Cobos-López. G. Embarazo y nutrición. Perfiles lipídicos. *SANUM revista científico- Sanitaria*. 2022;6(1):102–13.
 47. Bastos Brito M, Brito MB, Nobre F, Sales Vieira C. Clinical Update Hormonal Contraception and Cardiovascular System. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(4):e81–9.
 48. Meneses Guevara A, Luna Pérez D, Rodríguez Matías A. Efecto de la terapia antihipertensiva en la rigidez arterial evaluado por tonometría de aplanamiento. *Acta Médica Grupo Ángeles [Internet]*. octubre de 2018 [citado el 18 de febrero de 2024];16(4). Disponible en: www.medigraphic.org.mx
 49. Bia D, Zócalo Y. Rigidez arterial: evaluación no invasiva en la práctica clínica Importancia clínica y análisis de las bases metodológicas de los equipos disponibles para su evaluación. *revista uruguaya de cardiología [Internet]*. abril de 2014 [citado el 5 de noviembre de 2022];29(1):39–59. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v29n1/v29n1a07.pdf>
 50. Urbina EM, Williams R V., Alpert BS, Collins RT, Daniels SR, Hayman L, et al. Noninvasive Assessment of Subclinical Atherosclerosis in Children and Adolescents. *Hypertension [Internet]*. el 1 de noviembre de 2009 [citado el 3 de septiembre de 2022];54(5):919–50. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.192639>

51. Díaz A. Measurement of Pulse Wave Velocity in Clinical Practice. *Farmacología cardiovascular*. 2014;28:12–6.
52. Crawford F, Welch K, Andras A, Chappell FM. Ankle brachial index for the diagnosis of lower limb peripheral arterial disease. Vol. 2016, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016.
53. Klein S, Hage JJ. Measurement, Calculation, and Normal Range of the Ankle-Arm Index: A Bibliometric Analysis and Recommendation for Standardization. *Ann Vasc Surg* [Internet]. el 1 de marzo de 2006 [citado el 11 de octubre de 2022];20(2):282–92. Disponible en: <http://www.annalsofvascularsurgery.com/article/S0890509606600472/fulltext>
54. Resnick HE, Lindsay RS, McDermott MM, Devereux RB, Jones KL, Fabsitz RR, et al. Relationship of High and Low Ankle Brachial Index to All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality: The Strong Heart Study. *Circulation* [Internet]. el 17 de febrero de 2004 [citado el 31 de enero de 2023];109(6):733–9. Disponible en: <http://www.circulationaha.org>
55. Watanabe Y, Masaki H, Yunoki Y, Tabuchi A, Morita I, Mohri S, et al. Ankle-Brachial Index, Toe-Brachial Index, and Pulse Volume Recording in Healthy Young Adults. *Ann Vasc Dis*. 2015;8(3):227–35.
56. Rabkin SW, Chan SH, Sweeney C. Ankle-brachial index as an indicator of arterial stiffness in patients without peripheral artery disease. *Angiology*. 2012;63(2).
57. Zhao S, Xu C, Xiong J, Tang JM, Yu SK, Maimaitiaili R, et al. Association of unilateral low ankle-brachial index and bilateral low ankle-brachial index with incident cardiovascular disease and mortality: The Northern Shanghai Study. *European Heart Journal* [Internet]. 2023;s1–2. Disponible en: https://academic.oup.com/eurheartj/article/44/Supplement_2/ehad655.2056/7391972
58. Lahoz C, Mostaza JM. Índice tobillo-brazo: una herramienta útil en la estratificación del riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. el 1 de julio de 2006 [citado el 10 de septiembre de 2022];59(7):647–9. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-indice-tobillo-brazo-una-herramienta-util-articulo-13091364>
59. Quijada Z, Paoli M, Zerpa Y, Camacho N, Cichetti R, Villarroel V, et al. The triglyceride/HDL-cholesterol ratio as a marker of cardiovascular risk in obese children; association with traditional and emergent risk factors. *Pediatr Diabetes* [Internet]. el 1 de octubre de 2008 [citado el 4 de septiembre de 2022];9(5):464–71. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1399-5448.2008.00406.x>
60. Robert Boizel, Pierre Yves Benhamou, Bernard Lardy, Francois Laporte, Therese Foulon, Serge Halimi. TG-to-HDL cholesterol ratio and LDL size in type 2 diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 2000;23(11):1679–85. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/>
61. Coniglio Raúl Ignacio. Triglicéridos/colesterol HDL: utilidad en la detección de sujetos obesos con riesgo para diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular. *Acta Bioquímica Clínica*. 2020;54(1):3–11.
62. Kosmas CE, Rodriguez Polanco S, Bousvarou MD, Papakonstantinou EJ, Peña Genao E, Guzman E, et al. The Triglyceride/High-Density Lipoprotein Cholesterol (TG/HDL-C) Ratio as a Risk Marker for Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease. *Diagnostics*. el 1 de marzo de 2023;13(5).
63. Aguirre M, Briceño Y, Gómez-Pérez R, Zerpa Y, Camacho N, Paoli M. Triglycerides/High density lipoprotein cholesterol ratio as a cardiometabolic

- risk marker in children and adolescents from Mérida city, Venezuela. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición* (English ed) [Internet]. el 1 de febrero de 2018 [citado el 4 de septiembre de 2022];65(2):74–83. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-english-ed--413-articulo-triglycerides-high-density-lipoprotein-cholesterol-ratio-S2530018018300271>
64. Urbina Elaine, Khoury Phillip, McCoy C, Dolan L. Triglyceride to HDL-C Ratio and Increased Arterial Stiffness in Children, Adolescents, and Young Adults. *Pediatrics* [Internet]. 2013;131(4). Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2012-1726
 65. Núñez F, Martínez-Costa C, Sánchez-Zahonero J, Morata J, Javier Chorro F, Brines J. Carotid Artery Stiffness as an Early Marker of Vascular Lesions in Children and Adolescents With Cardiovascular Risk Factors. *Revista Española de Cardiología* . 2010;63(11).
 66. Stabouli S, Papakatsika S, Kotronis G, Papadopoulou-Legbelou K, Rizos Z, Kotsis V. Arterial stiffness and SBP variability in children and adolescents. *J Hypertens*. 2015;33(1).
 67. Fujiwara H, Nakajima H, Inoue F, Kosaka K, Asano H, Yoshii K. Arterial stiffness in junior high school students: Longitudinal observations. *Pediatrics International*. el 1 de febrero de 2018;60(2):127–35.
 68. Carranza Madrigal J, María S, Correa L, García Gómez V, López Ramírez T, Gamiño GB, et al. Valores de función endotelial en niños mexicanos. *Medicina Interna de México*. 2011;27(5):septiembre-octubre.
 69. Ferrer Civeira M, Salor Moral D, Recarte García-Andradey C, Nuñez-Cortés JM. Colesterol HDL bajo: un factor lipídico asociado a índice tobillo brazo (ITB) patológico. *Clin Invest Arterioscl* [Internet]. 2011 [citado el 6 de abril de 2024];23(4):155–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-pdf-S0214916811001446>
 70. Herrera Correa Gloria, Esperón Hernández Ramón, García Arrijoa Servando, Salazar Rendón J Carlos. manual de procedimientos para la toma de medidas y valoraciones cénicas, antropométricas, de flexibilidad y movimiento en el adulto mayor. Mérida, Yucatan.: Universidad Autónoma de Yucatán; 2003. 10–13 p.
 71. Secretaría de salud. Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA2-2015,. *Diario Oficial de la Federación México*; feb 20, 2015 p. 1–30.
 72. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999. *Diario Oficial México*; may 31, 2010 p. 1–32.
 73. Leon-Rey C, Lecuona-Huet N, Fabián-Mijangos W, Betanco-Peña A, Casares-Bran T, Rodríguez-Lopez J. Propuesta de algoritmo diagnóstico en enfermedad arterial periférica con laboratorio vascular no invasivo en el Hospital General de México. *Revista Mexicana de Angiología*. 2017;45(4):170–92.
 74. Fehime Benli Aksungar, Nedim Albayrak, Cihan Coskun, İpek Cinaroglu, Ayfer Colak, Canan Dermirtas, et al. Guideline for venous blood collection (phlebotomy). Tercera. Doğan Yücel, editor. 2023. 7–37 p.
 75. Kowalski Kent C., Crocker Peter R. E. Donen Rachel M. The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual [Internet]. 1a ed. College of Kinesiology, editor. Canada; 2004 [citado el 29 de septiembre de 2024]. 1–38 p. Disponible en: https://www.prismsports.org/UserFiles/file/PAQ_manual_ScoringandPDF.pdf
 76. Organización mundial de la Salud. La prueba de detección de consumo de

- alcohol, tabaco y sustancias (ASSIST) manual para uso en la atención primaria. OPS, Of. Regional de la Organización Mundial para la Salud; 2011. 1–73 p.
77. Sáez Y, Bernui I. Cardiovascular risk factors prevalence in adolescents in educational institutions. *An Fac med.* 2009;70(4):259–65.
 78. INEGI. Estadísticas a propósito del día internacional de la niña [Internet]. Ciudad de México; 2022 oct. Disponible en: <https://www.gob.mx/sep/acciones-y->
 79. INEGI. Estadísticas a propósito del día internacional de la juventud. Datos nacionales. [Internet]. Ciudad de México; 2023 ago. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825006792.pdf
 80. Castro M. El abandono escolar también tiene género. La herencia educativa para el próximo sexenio. Ciudad de México; 2023 ene.
 81. Medina C, Jáuregui A, Campos-Nonato I, Barquera S. Prevalencia y tendencias de actividad física en niños y adolescentes: resultados de Ensanut 2012 y Ensanut MC 2016. *Salud Publica Mex.* 2018;60(3, may-jun).
 82. Rouberte ESC, de Araujo TL, de Sousa DF, Nogueira DMC, Maia RS, Moreira RP, et al. Cardiovascular risk and cardiovascular risk factors in adolescents. *Rev Bras Enferm.* 2022;75(4).
 83. Song P, Zhang Y, Yu J, Zha M, Zhu Y, Rahimi K, et al. Global Prevalence of Hypertension in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. Vol. 173, *JAMA Pediatrics.* American Medical Association; 2019. p. 1154–63.
 84. Urina-Triana M, Urina-Jassir D, Urina-Jassir M, Urina-Triana M. Hypertension among Latin-Americans of African descendants: special considerations. *Revista Latinoamericana de Hipertensión.* 2017;12(5):196–205.
 85. Vidal-Batres M, Galván-Almazán G de J, Vargas-Morlaes JM, Cossio-Torres PE, Aradillas-García C. Indicadores de enfermedades no comunicables en adolescentes mexicanos en relación con nivel socioeconómico e índice de marginación. *Revista Salud Pública y Nutrición.* el 30 de septiembre de 2021;20(4):11–21.
 86. Morales Quispe J, Añez Ramos RJ, Suarez Oré CA. Nivel de actividad física en adolescentes de un distrito de la región Callao. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. el 3 de agosto de 2016 [citado el 18 de mayo de 2024];33(3):471. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/2312>
 87. Piña-López JA, García-Alvarado MG. Actividad física en adolescentes mexicanos en el periodo 2006-2021: análisis breve y algunas observaciones. *Revista digital: Actividad Física y Deporte* [Internet]. el 1 de julio de 2023;9(2). Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/2352>
 88. Rodríguez Puente LA, Alonso Castillo BA, Alonso Castillo MM, Alonso Castillo MT, Armendàriz García NA, Oliva Rodríguez NN. Consumption of alcohol and tobacco in adolescents. *SMAD Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português).* el 27 de octubre de 2016;12(4):200.
 89. Ramírez-Toscano Y, Canto-Osorio F, Carnalla M, Colchero MA, Reynales-Shigematsu LM, Barrientos-Gutiérrez T, et al. Alcohol consumption patterns in Mexican adolescents and adults: Ensanut Continua 2022. *Salud Publica Mex.* 2023;65.
 90. González Henriquez L, Berger Vila K. Consumo de tabaco en adolescentes: Factores de riesgo y factores protectores. *Ciencia y enfermería* [Internet]. diciembre de 2002 [citado el 22 de agosto de 2024];8(2):27–35. Disponible en:

- http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532002000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
91. Ninatanta Ortiz J, Romaní Romaní F. Índice triglicéridos/colesterol de alta densidad y perfil lipídico en adolescentes escolares de una región andina del Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*. el 30 de diciembre de 2018;79(4):301.
 92. Manzur F, Alvear C, Alayon Bact AN. Adipocitos, obesidad visceral, inflamación y enfermedad cardiovascular. *Revista Colombiana de Cardiología*. septiembre de 2010;17:207–13.
 93. Yang J, Ye J, Guo Q, Sun Y, Zheng Y, Zhang Y. The Joint Effects of Smoking and Alcohol Drinking on Lipid-Related Indices among Chinese Males-Comparing Exercise and Non-Exercise Groups. *Subst Use Misuse*. el 6 de diciembre de 2018;53(14):2431–8.
 94. Niblo J, Coull A. Ankle brachial pressure index of normal, healthy, younger adults. *British Journal of Nursing*. 2013;22(12):16–21.
 95. Cantú-Brito C, Chiquete E, Duarte-Vega M, Rubio-Guerra A, Herrera-Cornejo M, Nettel-García J, et al. Estudio multicéntrico INDAGA. Índice tobillo-brazo anormal en población mexicana con riesgo vascular. Vol. 49, *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011.
 96. Male S, Coull A, Murphy-Black T. Preliminary study to investigate the normal range of Ankle Brachial Pressure Index in young adults. *J Clin Nurs*. 2007;16:1878–85.
 97. Chico-Ochoa DC, Fuentes Duarte Alfredo, Cañez Martínez David Rafael. Relación entre índice de masa corporal e índice tobillo brazo en niños y adolescentes de la consulta externa y urgencias pediátricas del Hospital General de Mexicali, durante el período de noviembre de 2018 a febrero del 2019 [Internet]. [Mexicali]: Universidad Autónoma de Baja California; 2020 [citado el 11 de octubre de 2022]. Disponible en: <hdl.handle.net/20.500.12930/3633>
 98. Kumar Reddy SB, Dileep K, Ramya RR, Deshpande SB. Association of Obesity with Peripheral Vascular Disease- A Case-control Study. *Journal of clinical and diagnostic research*. 2021;15(2):cc01–3.
 99. Rajesh Chawan P, Pol T, Karajgi A. Association between body mass index (BMI), waist circumference (WC) and resting blood pressure (RBP) with ankle brachial index (ABI) in 20-40 year old individuals. A pilot study. *Indian J Appl Res*. marzo de 2024;14(03):44–8.
 100. Izaola O, de Luis D, Sajoux I, Domingo JC, Vidal M. Inflamación y obesidad (Lipoinflamación). *Nutr Hosp*. 2015;31(6):2352–8.
 101. Basavanthappa R, Mitta N, Desai S, Ramswamy C, Vardhan JV, Gangadharan A, et al. The role of triglycerides and triglyceride/high-density lipoprotein ratio as a positive predictive factor in peripheral vascular disease. *Indian Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2021;8(1):72.
 102. Ding C, Chen Y, Shi Y, Li M, Hu L, Zhou W, et al. Association between nontraditional lipid profiles and peripheral arterial disease in Chinese adults with hypertension. *Lipids Health Dis*. el 1 de diciembre de 2020;19(1).
 103. Smith FB, Lee AJ, Price JF, Van Wijk MCW, Fowkes FGR. Changes in ankle brachial index in symptomatic and asymptomatic subjects in the general population. *J Vasc Surg*. 2003;38(6):1323–30.

14. ANEXOS

ANEXO 1. LOGÍSTICA

1.1 RECURSOS HUMANOS.

El cuerpo académico del Laboratorio de Metabologenómica las investigadoras D.C Irma del Carmen Zamora Ginez, DC Blanca Guadalupe Baez Duarte y la DC María Del Lurdez C. Martínez Montaña coordinadora del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina BUAP y la alumna de maestría Josefina Sánchez Vergara.

1.2 RECURSOS MATERIALES

Se contará con la infraestructura propia del Cuerpo Académico de Metabologenómica y el laboratorio de bioquímica de la Facultad de Medicina, BUAP; así como los recursos propios del Hospital Universitario de Puebla.

1.3 RECURSOS FINANCIEROS

Recursos propios del Cuerpo académico de Metabologenómica y el laboratorio clínico de la Facultad de Medicina de la BUAP. También con el apoyo del Laboratorio clínico del Hospital Universitario.

ANEXO 2. BIOÉTICA

Este estudio se realiza bajo la supervisión y dirección de asesores expertos de la Maestría en Ciencias Médicas e investigación de la Facultad de medicina BUAP, y cumple con lo dispuesto en la declaración de Helsinki, manteniéndose en apego a los lineamientos establecidos en la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud.

También se asegurará la confidencialidad de los datos personales proporcionados por los participantes de acuerdo con lo estipulado en la Norma oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012.

El protocolo de investigación ha sido evaluado y registrado por el Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la BUAP, así como por el comité de Bioética del Hospital Universitario de Puebla.

Se considera una investigación de riesgo mínimo de acuerdo con lo descrito en la ley General de Salud en su artículo 17 apartado II. Por lo anterior se procurará que la salud de los participantes no se vea afectada en forma adversa, considerando los acuerdos celebrados en la última revisión de la declaración de Helsinki.

ANEXO 3. REGISTROS DE PROTOCOLO

3.1 REGISTRO DE PROTOCOLO ANTE EL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA DE LA FACULTAD DE MEDINA, BUAP.



Oficio SIEP/C.I./015/2023

ASUNTO: CONSTANCIA DE REGISTRO

D.C. IRMA DEL CARMEN ZAMORA GINEZ
D.C. BLANCA GUADALUPE BAEZ DUARTE
D.C. MARIA DEL LURDEZ C. MARTÍNEZ MONTAÑO
C. JOSEFINA SÁNCHEZ VERGARA
P R E S E N T E.

El Comité de Investigación y de Ética de la Facultad de Medicina de la B.U.A.P., a través de la Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado hace **C O N S T A R** que el Proyecto de Investigación presentado en autoría Colectiva por:

- > C. JOSEFINA SÁNCHEZ VERGARA
- > D.C. IRMA DEL CARMEN ZAMORA GINEZ
- > D.C. BLANCA GUADALUPE BAEZ DUARTE
- > D.C. MARIA DEL LURDEZ C. MARTÍNEZ MONTAÑO

Titulado:

"RELACIÓN ENTRE LA RIGIDEZ ARTERIAL Y EL ÍNDICE TOBILLO BRAZO EN ADOLESCENTES"

Ha sido registrado en esta Secretaría con los siguientes datos:

Fecha de Registro: 24 de marzo de 2023

Número de Libro: 3

Número de Hoja: 027

Número de Registro: 1024

Vigencia: Inicio: 24 de marzo de 2023 Término: 31 de enero de 2025

ATENTAMENTE
"PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR"
H. PUEBLA DE Z., A 24 DE MARZO DE 2023



D. ED. LIS ROSALES BAEZ
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSGRADO - FMBUAP



Ccp. D.C. MARÍA DEL LURDEZ MARTÍNEZ MONTAÑO - Coordinadora del Comité de Investigación de la S.I.E.P. - FMBUAP
Ccp. D.C. IRMA DEL CARMEN ZAMORA GINEZ - Coordinadora de la Maestría en Ciencias Médicas e Investigación, FMBUAP
Ccp. Minutario
D.ED/LRB/*mmrn.

3.2 REGISTRO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA



COMITÉ DE ÉTICA E INVESTIGACION DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA

Dra. Josefina Sánchez Vergara
Especialista en Angiología
Hospital Universitario de Puebla
PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**Relación entre rigidez arterial y el índice de tobillo brazo en adolescentes**", que fue sometido a evaluación de este Comité de Investigación y Ética de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro Institucional:

No. de Registro

CEIHUP	2023/005
---------------	-----------------

Sin más por el momento, quedo de Usted.

Atentamente,
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla, Z., a 15 de febrero de 2023



Dr. Fernando Navarro Tovar
Subdirector de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud
Hospital Universitario de Puebla
C.c.p. Archivo
DR FNT/mmijp

Hospital Universitario de Puebla | 25 Poniente 1301, Col. Volcanes Puebla, Pue. C.P. 72410 (222) 229 55 00 Ext. 6200 y 6162

ANEXO 4

FORMATOS DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

4.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ADOLESCENTES MAYORES DE EDAD.

“RELACIÓN DEL ÍNDICE TOBILLO BRAZO Y RIGIDEZ ARTERIAL EN ADOLESCENTES”	
Lugar y fecha	Puebla, pue. Num. Registro
Justificación y objetivo	El objetivo principal del estudio es conocer cuál es la relación entre el Índice tobillo brazo y la rigidez arterial en los adolescentes
Procedimiento	Se conformará el expediente clínico de cada paciente incluyendo historia clínica, la valoración vascular mediante el cálculo de las presiones sistólicas de las extremidades inferiores y la presión sistólica braquial; la rigidez arterial se determinará con el análisis de la muestra sanguínea tomada de la vena braquial en ayuno.
Posibles riesgos o molestias	Es posible que el proceso tarda varios minutos. Es posible que presente dolor leve al momento de realizar la toma de presiones la cual será pasajera y sin secuelas. Es posible que del sitio de la toma de muestra sanguínea presenta dolor muy ligero o presentar equimosis (moretón) que puede presentarse en caso de no realizar adecuada compresión al retirar el agua de punción. En caso de presentarse esta molestia será pasajera y tendrá un periodo de duración de 7-10 días aproximadamente, de excederse en el tiempo deberá notificarnos.
Posibles Beneficios	Identificar si el sujeto de estudio es portador de riesgo cardiovascular determinado por la presencia de rigidez arterial.

<p>Información y alternativa de tratamiento</p>	<p>Se informará el resultado del estudio a los sujetos. Cuando se diagnostique alguna patología que requiera valoración por otro especialista, se realizará la derivación correspondiente.</p>
<p>Participación y retiro</p>	<p>Comprendo que mi participación en este estudio es voluntaria y puedo retirarme del mismo cuando yo quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.</p>
<p>Privacidad y confidencialidad</p>	<p>En ningún momento se identificará al paciente, de manera pública, relevando datos personales en publicaciones o presentaciones que deriven del presente estudio, manteniendo así la confidencialidad de esta información según la ley General de Salud en Materia de la investigación para la Salud, así como lo dispuesto en la última revisión de la declaración de Helsinki.</p> <p>Con base en los resultados, se otorgará información sobre resultados y alternativas de tratamiento.</p>
<p>Dudas y comentarios contactar al investigador principal</p>	<p>D.C. Irma Zamora Ginez _____</p> <p>D.C. Blanca Guadalupe Baez Duarte _____</p>
	<p>Nombre y firma del paciente: _____</p> <p>Fecha: dd/mm/aa</p>

4.2 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MENORES DE EDAD



“RELACIÓN DEL ÍNDICE TOBILLO BRAZO Y RIGIDEZ ARTERIAL EN ADOLESCENTES” CONSENTIMIENTO Y ASENTIMIENTO INFORMADO PARA MENORES DE EDAD.

Lugar y fecha	Puebla, pue.
No. de registro	
Justificación y objetivo	El objetivo principal del estudio es conocer cuál es la relación entre el Índice tobillo brazo y la rigidez arterial en los adolescentes
Procedimiento	Se conformará el expediente clínico de cada paciente incluyendo historia clínica, la valoración vascular mediante el cálculo de las presiones sistólicas de las extremidades inferiores y de los brazos con lo que se calculará un índice para evaluar alteraciones vasculares, a la par se realizará un estudio para determinar presencia de rigidez arterial, la cual se realizará con el análisis de la muestra sanguínea tomada por punción de la vena braquial en ayuno.
Posibles riesgos o molestias	<p>Es posible que el proceso tarda varios minutos.</p> <p>Es posible que el menor presente dolor leve al momento de realizar la toma de presiones, esto será debido a la compresión realizada por el esfigmomanómetro, la cual será pasajera y sin secuelas.</p> <p>Es posible que en el sitio de punción para la toma de muestra sanguínea presente dolor muy ligero o presente equimosis (moretón). En caso de presentarse esta molestia, tendrá un periodo de duración de 7-10 días aproximadamente. Podrá notificarnos cualquier duda al respecto.</p>

Posibles Beneficios	Identificar adolescentes dentro del estudio como portadores de riesgo cardiovascular determinado por la presencia de rigidez arterial.
Información y alternativas de tratamiento.	Se informará el resultado del estudio a los sujetos. Cuando se diagnostique alguna patología que requiera valoración por otro especialista, se realizará la derivación correspondiente.
Participación y retiro	La participación en este estudio es voluntaria y el menor podrá retirarse del mismo cuando lo desee, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en su salud.

Privacidad y confidencialidad	En ningún momento se identificará al paciente de manera pública, relevando datos personales en publicaciones o presentaciones que deriven del presente estudio, manteniendo así la confidencialidad de esta información según la ley General de Salud en Materia de la investigación para la Salud, así como lo dispuesto en la última revisión de la declaración de Helsinki.
Disponibilidad de tratamiento médico	Con base en los resultados, se otorgará información sobre resultados y alternativas de tratamiento que sirvan como guía para mejorar los hábitos del menor.
Dudas y comentarios con Investigador principal	D.C. Irma Zamora Ginez _____ D.C. Blanca Guadalupe Baez Duarte _____
Nombre y firma del TUTOR _____ . FIRMA DE PARTICIPANTE MENOR DE EDAD _____ Fecha: dd/mm/aa	

AVISO DE PRIVACIDAD PARA LA PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES
CUERPO ACADÉMICO DE METABOGENÓMICA, CLÍNICA “DALE UN MINUTO
A TU VIDA” TIEMPO DE LECTURA: 4 MINUTOS

Sirva el presente AVISO DE PRIVACIDAD DE DATOS PERSONALES para efectos de informar a Usted, que de conformidad con lo dispuesto en los Artículos 15 y 16 de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, vigente, el Cuerpo Académico de Metabologénomica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por medio de su Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida”, en lo sucesivo (Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida”), por este conducto hace de su conocimiento la actual política de privacidad que desarrolla a fin de proteger los datos personales de nuestros asistentes y/o pacientes, en lo sucesivo (Titular), mediante su tratamiento legítimo, controlado, informado y confidencial a efecto de garantizar su privacidad, así como su derecho a la autodeterminación informativa de las personas, lo cual se efectúa en los siguientes términos.

La Información que contenga Datos Personales proporcionados a Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida”, se utilizará para los siguientes efectos y finalidades:

- Notificarle sobre el resultado de las pruebas aplicadas de manera personal y confidencial.
- Para enviarle información acerca de nuevas pruebas diagnósticas y/o de seguimiento.
- Para Uso estadístico tomando en cuenta los datos que no revelen y/o pongan en evidencia la identidad del asistente y/o paciente
- Atender cualquier queja, pregunta o comentario.

Enviarle notificaciones de cambios a este Aviso de Privacidad

- Comunicar sobre cambios, modificaciones en los servicios de Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida”.
- Invitarlo a participar voluntariamente en otros proyectos de Clínica “Dale

un Minuto a Tu Vida”

El consentimiento, será expreso cuando la voluntad se manifieste verbalmente, por escrito, por medios electrónicos, ópticos, o por cualquier otra tecnología o por signos inequívocos, y se entenderá que el Titular acepta y autoriza tácitamente el tratamiento de sus Datos Personales, cuando habiéndose puesto a su disposición el AVISO DE PRIVACIDAD de referencia, no manifieste su oposición.

Toda información que contenga Datos Personales y que sea recibida por Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida” en forma escrita, gráfica, electrónica, magnética o por cualquier otro medio tangible; será considerada confidencial y propiedad de su emisor, por tanto, su uso será restringido en los términos que se precisan en este AVISO DE PRIVACIDAD.

Toda modificación o actualización al presente AVISO DE PRIVACIDAD, será comunicado a los titulares a través de la Página de Facebook: <https://www.facebook.com/daleunminutoatuvida> (SECCIÓN AVISO DE PRIVACIDAD), la temporalidad del manejo de los Datos Personales será indefinida a partir de la fecha en que se proporcionen, pudiendo oponerse al manejo de los mismos en cualquier momento que lo considere oportuno el Titular.

Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida” reconoce que toda la información que contenga datos personales y que sea proporcionada a esta pertenece exclusivamente a la parte emisora de esta, y como receptora de la misma se obliga a proteger esta, con el mismo grado de seguridad y cuidado que tiene para su propia información de similar importancia y cuyo fin no sea de divulgación; todo Titular de datos personales proporcionados a Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida” tendrá expedito en todo momento su derecho a:

- Limitar el Uso o Divulgación de los Datos Personales proporcionados,
- El Acceso, Rectificación y Cancelación de sus Datos Personales,
- Oponerse al tratamiento de sus Datos Personales, y,

- Revocar el consentimiento otorgado para el tratamiento de sus Datos Personales.

Para ello, es necesario que envíe su solicitud (ESCRITO LIBRE) de forma expresa en los términos que señalan los Artículos 28 al 35 de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, dirigida al C. Responsable del Departamento de Protección de Datos Personales, de Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida” vía correo electrónico a Personales daleunminutoatuvida@outlook.com, confirmando vía correo electrónico para garantizar su correcta recepción.

El titular de la información faculta de forma expresa a Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida” a transferir sus Datos Personales a las Empresas Filiales de esta, identificadas como: FILIALES DE LA CLÍNICA, quienes asumen las mismas responsabilidades de la RESPONSABLE de origen.

Las opiniones expresadas en esta página son las de los autores y colaboradores, y no reflejan necesariamente las de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

A T E N T A M E N T E

Cuerpo Académico de Metabologénica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP-CA 319, por medio de su Clínica “Dale un Minuto a Tu Vida”

ANEXO 5

JUSTIFICACIÓN

La rigidez arterial es un signo de envejecimiento, en este proceso se describen cambios estructurales de la pared arterial los cuales inician desde la adolescencia tardía, pueden acelerarse debido a la exposición de factores de riesgo cardiovascular y conducir a enfermedades cardiovasculares como enfermedad arterial periférica, evento vascular cerebral e infarto. En México, los padecimientos cardiovasculares son considerados dentro de las principales causas de muerte, por lo cual es importante identificar la presencia de rigidez arterial durante la adolescencia.

El estándar de oro para diagnosticar la rigidez arterial es la onda de pulso, la cual está validada en la población adolescente, sin embargo, es una herramienta poco accesible y de alto costo. Otro método predictor independiente de rigidez arterial es el índice de TG/HDLc también validado en adolescentes y de gran utilidad que depende de laboratorios clínicos, lo cual incrementa su costo.

Así mismo, el ITB es un método con alta sensibilidad, económico y fácil reproducibilidad, para su determinación solo es necesario esfigomanómetro y sonda Doppler de 8mHz; además, es utilizado ampliamente para la detección de la enfermedad arterial periférica, validado para rigidez arterial en adultos, no obstante, se cuenta poca información en la población adolescente.

Por lo que en el presente estudio se busca determinar si existe una relación entre la rigidez arterial y el ITB en adolescentes, con la finalidad de contar con una herramienta accesible que pueda ser aplicada en los consultorios de primer nivel de atención y de esta manera identificar en esta población aquellos con riesgo cardiovascular e implementar medidas terapéuticas específicas, esperando impactar de manera positiva en la salud cardiovascular de los adolescentes.

ANEXO 6. VARIABLES DE ESTUDIO

TABLA 1. VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLES DE TRABAJO

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Instrumento	Escala de medición	Unidad de medición
Índice de triglicéridos/Lipoproteínas de alta densidad de colesterol TG/HDLc	Producto de la relación TG/HDLc	Indicador de rigidez arterial	Cuantificación de triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad y la relación entre ambas	Cuantitativa continua (para correlación)	Valores obtenidos de la relación TG/HDLc
				Cualitativa nominal (para descripción)	> 2.5 rigidez <2.5 sin rigidez
Índice tobillo brazo ITB	Relación existente entre la presión arterial sistólica de extremidades superiores y la presión arterial sistólica distal de las extremidades	Indicador de rigidez arterial	Esfigmomanómetro y sonda doppler 8mHz	Cuantitativa continua (para correlación)	Valores obtenidos del ITB
				Cualitativa nominal (para descripción)	<1.1 a 1.4 normal <1.0 bajo >1.5 no valorable

VARIABLES DESCRIPTIVAS

Relación entre el índice TG/HDLc y el ITB como medidas de rigidez arterial en adolescentes tardíos | Sánchez Vergara, J.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Instru-mento	Escala de me-dición	Unidad de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Edad en años cumplidos que tiene un sujeto al momento de la entrevista	Interrogatorio clínico	Cuantitativa, discreta	Años
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen en hombres o mujeres	Identificación asignada al momento de nacer de acuerdo las características biológicas	Historia clínica	Cualitativa, ordinal	Hombre Mujer
Composición corporal	Herramienta comúnmente utilizada para evaluar si una persona tiene un peso saludable en relación con su altura	Herramienta para estandarizar las mediciones del IMC para ajustarse a la edad y sexo de niños y adolescentes	Tablas de referencia de puntaje Z de la OMS	Cualitativa ordinal	-2DE a 3DE = bajo peso -1DE = normal +1DE = Sobrepeso +2 a +3DE= obesidad.
Presión arterial	Fuerza que ejerce el volumen sanguíneo sobre la pared arterial	Presión sistólica y diastólica	Baumanómetro aneroide	Cualitativa ordinal	-Normal: <120/<180mmHg -Elevado: 120/<80 a 129/<80mmHg -1HT: 130/80 a 139/89mmHg -2HT: >149/90 mmHg

VARIABLES DE AJUSTE

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Instrumento	Escala de medición	Unidad de medición
Consumo de Tabaco	Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo abusivo de tabaco	Puntajes obtenidos para el consumo de tabaco mediante prueba de Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias ASSIST v.3.1	Cuestionario ASSIST	Cuantitativa discreta	Valores del puntaje total para consumo de Tabaco
				Cualitativa ordinal (para descripción)	Nivel de riesgo: Bajo: 0-3 Moderado: 4-26. Alto: 27+
Consumo de alcohol	Intoxicación aguda o crónica por alcohol etílico	Puntajes obtenidos para el consumo de alcohol mediante prueba de Detección de Consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias ASSIST v.3.1	Cuestionario ASSIST	Cuantitativa discreta	Valores del puntaje total para consumo de Tabaco
				Cualitativa ordinal (para descripción)	Nivel de riesgo: Bajo: 0-10 Moderado: 11-26 Alta: 27+
Actividad física	Cualquier clase de movimiento realizado por los músculos en la rutina diaria, que da como resultado gasto de energía	Puntaje obtenido mediante el cuestionario internacional de actividad física IPAQ	Cuestionario IPAQ	Cuantitativa discreta	METs
				Cualitativa ordinal (descripción)	Nivel de actividad: Alto, Moderado, Bajo

VARIABLES DE AJUSTE (CONTINUACIÓN)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Instrumento	Escala de medición	Unidad de medición
Índice de masa corporal (IMC)	Indicador simple de la relación entre el peso y la talla al cuadrado (kg/m ²)	Valores del índice de Quetelec	Báscula Omron Hb-514c Estadímetro portátil modelo seca ® 217	Cuantitativo continuo	Expresión numérica de la masa corporal

ANEXO 7. TECNICA PARA LA TOMA DE TALLA Y PESO

Tomado de Herrera Correa et al. (70)

Talla (estatura)

Concepto: Es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición de “firmes”, se mide en centímetros (cm).

Material

- Estadímetro portátil.
- Cinta adhesiva.
- Hoja de registro de antropometría.

1. Método Instalación del estadímetro: Localice una pared y un piso lo más liso posible, sin zoclo, ni grada, no inclinado o sin desnivel. La pared y el piso deben formar un ángulo recto de 90°. Instalación del estadímetro Para colocarlo se requieren dos personas. Una de ellas sitúa el estadímetro entre el piso y la pared, formando un ángulo de 90° sin soltarlo. La otra extiende la cinta métrica del estadímetro en forma vertical en dirección hacia el techo. Instalación del estadímetro Cuando la persona que sostiene el estadímetro indique que la cinta llegó a cero, ésta debe fijarse en la pared con cinta adhesiva. Una vez fijo el estadímetro portátil, la persona que lo sostiene en el piso puede soltarlo y éste se enrollará solo. El estadímetro entonces está listo para ser utilizado. Marque en una hoja la forma correcta en que deben ir los pies y pegue la hoja al piso por debajo del estadímetro portátil. Los pies marcados deben quedar centrados en medio de la base del estadímetro.

Procedimientos para la medición

- 1– Informe al paciente las actividades que se van a realizar para que esté enterado y sea más fácil medirlo.
- 2– Informe a la familia o familiar, las actividades que se van a desarrollar para que estén tranquilos.
- 3– Indique al sujeto que se quite el calzado, gorras, adornos y se suelte el cabello.

Si es necesario ayúdele.

4– Coloque a la persona debajo del estadímetro de espalda a la pared con la mirada al frente, sobre una línea imaginaria vertical que divida al cuerpo en dos hemisferios.

5– Verifique que los pies estén en posición correcta.

6– Asegúrese que la cabeza, espalda, pantorrillas, talones y glúteos estén en contacto con la pared y sus brazos caigan naturalmente a lo largo del cuerpo.

7– Acomode la cabeza en posición recta coloque la palma de la mano izquierda abierta sobre el mentón del sujeto, y suavemente cierre sus dedos.

8– Trace una línea imaginaria (Plano de Frankfort) que va del orificio del oído a la base de la órbita del ojo. Esta línea debe ser paralela a la base del estadímetro y formar un ángulo recto con respecto la pared. Toma de talla con estadímetro 13.

Toma de talla (plano de Frankfort)

9– Al hacer la lectura asegúrese que los ojos del observador y la escala del equipo estén a la misma altura.

10– Baje el estadímetro y tome cuidadosamente la lectura en centímetros.

ANEXO 8. TABLAS DE CLASIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA ADOLESCENTES DE ACUERDO CON LA OMS.

Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA2-2015. Para la atención de la salud del Grupo etario de 10-19 años. Apartado A.3

- CLASIFICACIÓN IMC EN HOMBRES 15-19 AÑOS

Puntuación Z con base a la OMS 2007, índice de masa corporal para hombres, integrantes del grupo etario

<i>Edad.meses</i>	-3DE	-2DE	-1DE	Mediana	+1DE	+2DE	+3DE
15.0	14.7	16.0	17.6	19.8	22.7	27.0	34.1
15.6	14.9	16.3	18.0	20.1	23.1	27.4	34.5
16.0	15.1	16.5	18.2	20.5	23.5	27.9	34.8
16.6	15.3	15.7	18.5	20.8	23.9	28.3	35.0
17.0	15.4	16.9	18.8	21.1	24.3	28.6	35.2
17.6	15.6	17.1	19.0	21.4	24.6	29.0	35.3
18.0	15.7	17.3	19.2	21.7	24.9	29.2	35.4
18.6	15.8	17.4	19.4	22.0	25.2	29.5	35.5
19.0	15.9	17.6	19.6	22.2	25.4	29.7	35.5

Fuente: organización Mundial de la Salud 2007

-CLASIFICACIÓN IMC EN MUJERES 15-19 años

Puntuación Z con base a la OMS 2007, índice de masa corporal para mujeres, integrantes del grupo etario

<i>Edad.meses</i>	-3DE	-2DE	-1DE	Mediana	+1DE	+2DE	+3DE
15.0	14.4	15.9	17.8	20.2	23.5	28.2	35.5
15.6	14.5	16.0	18.0	20.5	23.8	28.6	35.8
16.0	14.6	16.2	18.2	20.7	24.1	28.9	36.1
17.0	14.7	16.4	18.4	21.0	24.5	29.3	36.3
17.6	14.7	16.4	18.5	21.2	24.6	29.4	36.3
18.0	14.7	16.4	18.6	21.3	24.8	29.5	36.3
18.6	14.7	16.5	18.6	21.3	24.9	29.6	36.2
19.0	14.7	16.5	18.7	21.4	25.0	29.7	36.2

Fuente: organización Mundial de la Salud 2007

ANEXO 9. PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA TOMA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Tomado de Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999 (72):

Aspectos generales:

La medición se efectuará después de por lo menos, cinco minutos en reposo. El paciente se abstendrá de fumar, tomar café, productos cafeinados y refrescos de cola, por lo menos 30 minutos antes de la medición.

No deberá tener necesidad de orinar o defecar.

Estará tranquilo y en un ambiente apropiado.

Posición del paciente:

La PA se registrará en posición de sentado con un buen soporte para la espalda y con el brazo descubierto y flexionado a la altura del corazón.

En la revisión clínica más detallada y en la primera evaluación del paciente con HAS, la PA debe ser medida en ambos brazos y, ocasionalmente, en el muslo. La toma se le hará en posición sentado, supina o de pie con la intención de identificar cambios posturales significativos.

Equipo y características:

Preferentemente se utilizará el esfigmomanómetro mercurial o, en caso contrario, un esfigmomanómetro anerode recientemente calibrado.

El ancho del brazalete deberá cubrir alrededor del 40% de la longitud del brazo y la cámara de aire del interior del brazalete deberá tener una longitud que permita abarcar por lo menos 80% de la circunferencia de este.

Técnica:

1.El observador se sitúa de modo que su vista quede a nivel del menisco de la columna de mercurio.

2.Se asegurará que el menisco coincida con el cero de la escala, antes de empezar a inflar.

3.Se colocará el brazalete situando el manguito sobre la arteria humeral y colocando el borde inferior del mismo 2 cm por encima del pliegue del codo.

4.Mientras se palpa la arteria humeral, se inflarán rápidamente el manguito

hasta que el pulso desaparezca, a fin de determinar por palpación el nivel de la presión sistólica.

5. Se desinflará nuevamente el manguito y se colocará la cápsula del estetoscopio sobre la arteria humeral.

6. Se inflará rápidamente el manguito hasta 30 o 40 mmHg por arriba del nivel palpatorio de la presión sistólica y se desinflará a una velocidad de aproximadamente 2 mmHg/seg.

7. La aparición del primer ruido de Korotkoff marca el nivel de la presión sistólica y, el quinto, la presión diastólica.

8. Los valores se expresarán en números pares.

Si las dos lecturas difieren por más de cinco mmHg, se realizarán otras dos mediciones y se obtendrá su promedio.

ANEXO 10. TECNICA DE MEDICION DEL INDICE TOBILLO BRAZO

Tomado de León-Rey et al. (73):

PREPARACIÓN

1. Identificarse con el paciente.
2. Indicarle al paciente en que área del cuerpo se realizara el, procedimiento y solicitar su colaboración, así como respetar su intimidad.
1. Solicitar su consentimiento de forma verbal
2. Realizar la higiene de las manos con alcohol en gel al 75% y usar guantes.
3. El paciente se indica estar en reposo 10 min previos a su registro, colocarlo en decúbito supino, con los brazos extendidos a los lados, los pies extendidos relajados.

DESARROLLO

4. Colocar el manguito del esfigmomanómetro, alrededor del brazo, seleccionando uno adecuado, con un ancho de alimentos el 40% de la circunferencia de la extremidad y colocarlo a 2-3cm por encima de pliegue braquial.
5. Localizar el pulso braquial mediante palpación con 2 dedos y aplicar gel electro conductor para equipo Doppler y colocar la sonda Doppler de 8mhz encendido.
6. La sonda Doppler sobre en el punto seleccionado con un ángulo de 45- 60° respecto a la superficie de la piel y mover hasta que se obtenga una buena señal sonora arterial (pulsátil)
7. Insuflar el manguito 20 mmHg por encima del valor de la presión arterial sistólica (tras dejar de oír la señal).
8. Posteriormente, desinsuflar lentamente (2 mm Hg por segundo), en el momento en que aparezca la señal sonora registrar el valor de la presión arterial sistólica.

9. Determinar la presión arterial sistólica en ambos brazos y tomar como referencia el valor mayor (el del brazo control).
10. Colocar el manguito justo encima de los maléolos del tobillo.
11. Localizar el pulso de la arteria pedía (dorsalis pedis) en la cara dorsal del pie entre los tendones extensores del 1º y 2º dedo y aplicar el gel conductor de ultrasonidos.
12. Repetir el mismo procedimiento utilizado en los brazos.
13. Localizar el pulso de la arteria tibial posterior en la zona posterior del maléolo interno (canal retromaleolar interno). Repetir los mismos pasos que en la arteria dorsal pedía para obtener la presión arterial sistólica.
14. Tomar como referencia el registro de la presión sistólica del tobillo menor registrada.
15. Repetir el procedimiento en la extremidad inferior contralateral.
16. El ITB se calcula dividiendo la presión sistólica máxima en el tobillo entre la presión sistólica braquial más alta, obteniéndose dos valores, uno por cada pierna.
17. Registrar el procedimiento y resultados.

ANEXO 11. TÉCNICA PARA TOMA DE MUESTRA DE SANGRE Y ANÁLISIS BIOQUÍMICO CON TÉCNICA DE ANÁLISIS AUTOMÁTICO.

Tomado de Fehime et al. (74):

FASE PREANALÍTICA

La muestra fue tomada a las 7 am, con ayuno mínimo de 8 hr. Se le dio indicación de no ingerir café, alcohol o tabaco 48hr previas a la toma de muestra. La técnica de la toma de muestra fue realizada de la siguiente manera:

Paso 1. Se prepara el material para la extracción, aguja, vacutainer, y tubo dorado de 7.5ml. Se acomoda al paciente y se procede a identificar la zona ideal para realizar venopunción. Para ello el paciente pide al paciente que extienda su brazo, con el dedo índice se palpa la vena.

Paso 2. se coloca torniquete a 7.5 cm de la zona de punción, y no superará más de un minuto en el brazo el que se retira cuando empieza a fluir sangre. Se realiza antisepsia de la zona para no contaminar la muestra del paciente.

Paso 3. Se realiza la punción venosa con el bisel de la aguja hacia arriba en un ángulo de 30 grados, la inserción de la aguja debe ser mínimo de uno 0.5cm de longitud en el vaso para evitar riesgo de perforación. Se mantiene fijo el soporte y se introduce el tubo dorado.

Paso 4, se retira la aguja con ayuda de un algodón y se hace presión sobre el sitio de punción. Se desecha el material. Y se rotulan los tubos con la información del paciente.

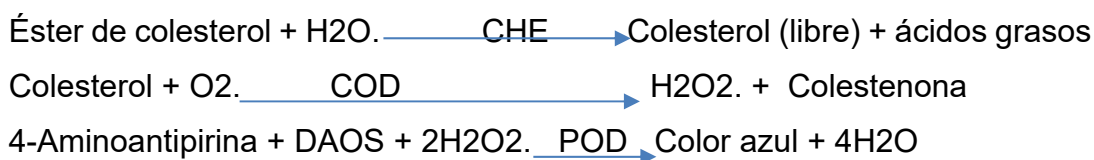
Las muestras se etiquetaron con un número de folio que correspondía con el nombre de cada participante, si son estudiantes de la comunidad BUAP, además se identificó con el número de matrícula.

FASE ANALITICA.

Se realiza la determinación de los parámetros de Triglicéridos y HDL c, mediante una cuantificación analítica. Para esto se utilizó un analizador automático de química clínica marca Fuji, Modelo Dri-Chem Nx500i. y tarjetas para análisis de lipoproteínas de alta densidad de colesterol Marca Fuji Modelo Dri-Chem Slide HDL-C-P y para triglicéridos Marca Fuji Modelo Dri-Chem Slide TG-PIII.

De acuerdo en lo descrito en la ficha técnica el principio de medición para las lipoproteínas de alta densidad (HDLc) es el siguiente: se disocian en proteínas y lípidos, en la reacción con el agente tensoactivo. Los ésteres de colesterol se convierten en colesterol por la Colesterol esterasa (CHE). El colesterol generado y el colesterol endógeno se oxida por el colesterol oxidasa (COD) para formar peróxido de hidrógeno. La Peroxidasa (POD) reacciona con el peróxido de hidrógeno para iniciar la reacción de acoplamiento entre la 4-aminoantipirina y DAOS formando un tinte de color azul.

Reacción:

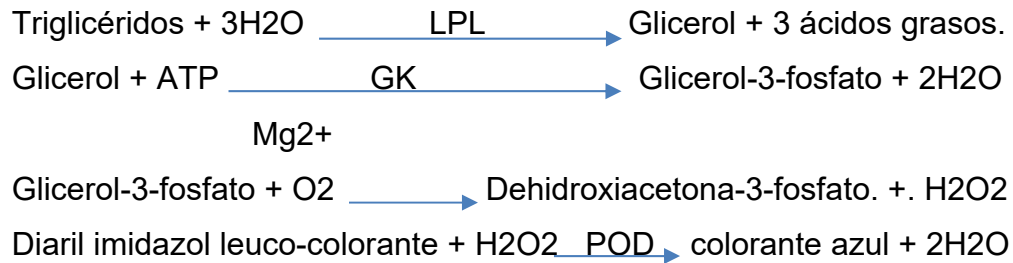


La laminilla es incubada 37° C por un periodo determinado en el analizador y la densidad de la reflexión óptica es medida a 600nm. La densidad de la reflexión es convertida en la concentración de HDLc utilizando una curva de calibración instalada en el analizador.

En cuanto a los triglicéridos, los principios de medición son los siguientes:

En la capa de reacción, el glicerol es convertido a glicerol-3-fosfato en presencia de glicerol quinasa (GK) y además a dihidroxiacetona-3-fosfato por la

acción de glicerol-3-fosfato oxidasa (GPO). En este proceso es generado peróxido de hidrógeno (H₂O₂). El cual oxida la del imidazol leuco-colorante por la acción de la peroxidasa (POD) y formar un colorante azul.



La laminilla es incubada 37° C por un periodo determinado en el analizador y la densidad de la reflexión óptica es medida a 650nm. La densidad de la reflexión es convertida en la concentración de Triglicéridos utilizando una curva de calibración preinstalada en el analizador.

ANEXO 12. FORMATO DE HISTORIA CLÍNICA



Protocolo investigación: Relación entre rigidez arterial y el índice Tobillo/Brazo en Adolescentes

HISTORIA CLÍNICA

FECHA. _____ FOLIO. _____

NOMBRE. _____

ID. _____ SEXO. _____ EDAD. _____

I. ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES. Marcar con una "X"

	Mamá	Papá	Hermanos	Hijos	Tios	Abuelos paterno	Abuelos materno
Enf.reumatica							
Diabetes							
HAS							
IAM							
EVC							
Obesidad							
Hipotiroidismo							
Hipertiroidismo							
Cáncer							
Dislipidemia							

Si el paciente especificó otros, mencionarlos.

Si el paciente especificó cáncer como antecedentes heredofamiliares. Favor de especificar que tipo de cáncer

II. ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS.

¿Padece diabetes mellitus?

Si . No .

-¿Padece hipertensión arterial?

Si . No .

-¿Padece enfermedades o alteraciones relacionadas con la glándula tiroides?

Si . No .

(especificar) _____

-¿Padece enfermedades denominadas reumatológicas? (vasculitis, artritis reumatoide, lupus o alguna enfermedad autoinmune)

Si . No .

Especificar. _____

-¿Padece enfermedad por alteraciones del funcionamiento renal?

Si . No .

-Estas tomando algún medicamento, y/o suplemento o estás bajo algún tratamiento?(especificar)

III. PREGUNTAS EN CASO DE SER MUJER.

¿Tomas anticonceptivos hormonales por cualquier motivo?

Si . No .

¿En este momento te encuentras embarazada?

Si . No .

¿Recientemente haz tenido un parto y te encuentras en etapa de lactancia?

Si . No .

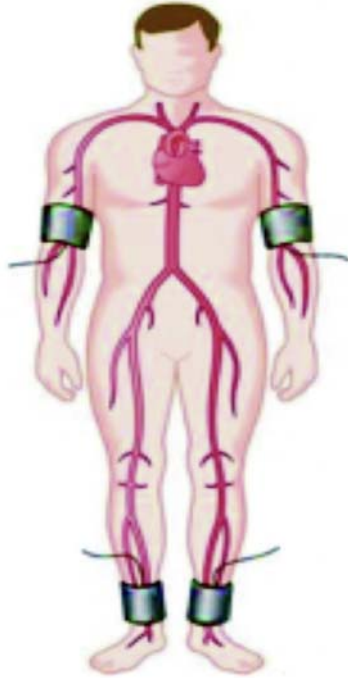
Observaciones: (solo llenar por entrevistador)

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS Y LABORATORIOS CLINICOS

Peso Kilogramos	
Talla (metros)	
IMC Peso/talla ²	
Percentila Peso De acuerdo a IMC (ver tablas anexas x sexo)	
ÍNDICE TG/HDLc (triglicéridos totales / Lipoproteínas de alta densidad total)	

SECCION PARA REGISTRO DE ÍNDICE TOBILLO BRAZO

Registro de presiones sistólicas.



Presion braquial derecha

Presión braquial izquierda

Tobillo derecho

pedial

tibial posterior

Tobillo izquierdo

pedial

tibial posterior

Tomada de Lopez-Rey et al. (2017). Respuesta de algoritmo diagnóstico en enfermedad arterial periférica con laboratorio vascular no invasivo en el Hospital General de México. Revista Mexicana de Angiología.

Índice tobillo brazo

Presión braquial más alta

(entre brazo derecho y brazo izquierdo)

Presión sistólica más alta tobillo derecho

(entre pedía derecha y tibial posterior derecha)

Presión sistólica más alta tobillo izquierdo

(entre pedía izquierda y tibial posterior izquierda)

ITB derecho= _____

ITB izquierdo= _____

Formula para el cálculo de ITB

$$\text{Índice tobillo-brazo} = \frac{\text{Presión sistólica de la arteria pedía o tibial posterior}}{\text{Presión sistólica de la arteria braquial}}$$

ANEXO 13. CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA

Tomado de Kowalski et al. (75):

Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ)

Nombre _____

Folio _____

Piense en todas las actividades **VIGOROSAS** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucha más intensamente que lo normal. Piense **sólo** en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

1. Durante los últimos 7 días ¿En cuántos realizo actividades físicas vigorosas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?	Días por semana Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 3)
---	--

2. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días? (ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)	Horas por día Minutos por día No sabe/no está seguro
--	---

Piense en todas las actividades **MODERADAS** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar a dobles en tenis? No incluya caminar.	Días por semana Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 5)
--	--

4. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? (ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)	Horas por día Minutos por día No sabe/no está seguro
---	---

Piense en el tiempo que usted dedicó a **CAMINAR** en los **últimos 7 días**.

Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	Días por semana Ninguna actividad física intensa (vaya a la pregunta 7)
---	--

6. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	Horas por día Minutos por día No sabe/no está seguro
---	--

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted **SENTADO** durante los días hábiles de los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que paso sentado ante un escritorio, leyendo, viajando en autobús, o sentado o recostado mirando tele.

7. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?	Horas por día Minutos por día No sabe/no está seguro
---	---

Valor de la prueba:

1. Actividad física **vigorosa**: 8 MET x minutos x días por semana
2. Actividad física **moderada**: 4 MET x minutos x días por semana
3. **Caminata**: 3,3 x minutos x días por semana.

A continuación, sume los tres valores obtenidos:

TOTAL= Actividad física vigorosa + Actividad física Moderada + caminata

Clasificación de los niveles de actividad física

Nivel de actividad física alto	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata, y/o actividades de moderada y/o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 MET-min/semana;
---------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none">• O cuando se reporta actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando al menos 1.500 MET-min/semana
Nivel de actividad física moderado	<ul style="list-style-type: none">• Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 minutos diarios;• o cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada y/o caminata al menos 30 minutos diarios;• o cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 MET-min/semana
Nivel de actividad física bajo	<ul style="list-style-type: none">• Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no esté incluido en las categorías alta o moderada

ANEXO 14. CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE TABACO Y ALCOHOL

Tomado de OMS, 2011 (76):

Test ASSIST

OMS - ASSIST V3.0

PARTICIPANTE

FOLIO

INTRODUCCIÓN (Léalo por favor al participante)

Gracias por aceptar participar en esta breve entrevista sobre el alcohol, tabaco y otras drogas. Le voy a hacer algunas preguntas sobre su experiencia de consumo de sustancias a lo largo de su vida, así como en los últimos tres meses. Estas sustancias pueden ser fumadas, ingeridas, inhaladas, inyectadas o consumidas en forma de pastillas (muestre la tarjeta de drogas).

Algunas de las sustancias incluidas pueden haber sido recetadas por un médico (p.ej. pastillas adelgazantes, tranquilizantes, o determinados medicamentos para el dolor). Para esta entrevista, no vamos a anotar fármacos que hayan sido consumidos tal como han sido prescritos por su médico. Sin embargo, si ha tomado alguno de estos medicamentos por motivos distintos a los que fueron prescritos o los toma más frecuentemente o a dosis más altas a las prescritas, entonces díganoslo. Si bien estamos interesados en conocer su consumo de diversas drogas, por favor tenga por seguro que esta información será tratada con absoluta confidencialidad.

NOTA: ANTES DE FORMULAR LAS PREGUNTAS, ENTREGUE LAS TARJETAS DE RESPUESTA A LOS PARTICIPANTES

Pregunta 1 (al completar el seguimiento compare por favor las respuestas del participante con las que dio a la P1 del cuestionario basal. Cualquier diferencia en esta pregunta deben ser exploradas)

A lo largo de su vida, ¿Cuál de las siguientes sustancias ha consumido alguna vez? (SOLO PARA USOS NO-MÉDICOS)	No	Si
a. Tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.)	0	3
b. Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)	0	3
c. Cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.)	0	3
d. Cocaína (coca, farlopa, crack, base, etc.)	0	3
e. Anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.)	0	3
f. Inhalantes (colas, gasolina/nafta, pegamento, etc.)	0	3
g. Tranquilizantes o pastillas para dormir (valium/diazepam, Trankimazin/Alprazolam/Xanax, Orfidal/Lorazepam, Rohipnol, etc.)	0	3
h. Alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.)	0	3
i. Opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, dolantina/petidina, etc.)	0	3
j. Otros - especifique:	0	3

Pregunta 2

¿Con qué frecuencia ha consumido las sustancias que ha mencionado en los últimos tres meses, (PRIMERA DROGA, SEGUNDA DROGA, ¿ETC)?	0 = Nunca 2 = 1 ó 2 veces 3 = Cada mes 4 = Cada semana 6 = A diario o casi a diario				
a. Tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.)	0	2	3	4	6
b. Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)	0	2	3	4	6

c. Cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.)	0	2	3	4	6
d. Cocaína (coca, farlopa, crack, etc.)	0	2	3	4	6
e. Anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.)	0	2	3	4	6
f. Inhalantes (colas, gasolina/nafta, pegamento, etc.)	0	2	3	4	6
g. Tranquilizantes o pastillas para dormir (valium/diazepam, Trankimazin/Alprazolam/ Xanax, Orfidal/Lorazepam, Rohipnol, etc.)	0	2	3	4	6
h. Alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.)	0	2	3	4	6
i. Opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, dolantina/petidina, etc.)	0	2	3	4	6
j. Otros - especifique:	0	2	3	4	6

Pregunta 3

En los <u>últimos tres meses</u> , ¿con qué frecuencia ha tenido deseos fuertes o ansias de consumir (PRIMERA DROGA, SEGUNDA DROGA, ¿ETC)?	0 = Nunca 3 = 1 ó 2 veces 4 = Cada mes 5=Cada semana 6 = A diario o casi a diario				
a. Tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.)	0	3	4	5	6
b. Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)	0	3	4	5	6
c. Cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.)	0	3	4	5	6
d. Cocaína (coca, farlopa, crack, etc.)	0	3	4	5	6

e. Anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.)	0	3	4	5	6
f. Inhalantes (colas, gasolina/nafta, pegamento, etc.)	0	3	4	5	6
g. Tranquilizantes o pastillas para dormir (valium/diazepam, Trankimazin/Alprazolam/Xanax, Orfidal/Lorazepam, Rohipnol, etc.)	0	3	4	5	6
h. Alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.)	0	3	4	5	6
i. Opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, dolantina/petidina, etc.)	0	3	4	5	6
j. Otros - especifique:	0	3	4	5	6

Pregunta 4

En los <u>últimos tres meses</u> , ¿con qué frecuencia le ha llevado su consumo de (<i>PRIMERA DROGA, SEGUNDA DROGA, ETC</i>) a problemas de salud, sociales, legales o económicos?	0 = Nunca 4 = 1 ó 2 veces 5 = Cada mes 6=Cada semana 7 = A diario o casi a diario				
a. Tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.)	0	4	5	6	7
b. Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)	0	4	5	6	7
c. Cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.)	0	4	5	6	7
d. Cocaína (coca, farlopa, crack, etc.)	0	4	5	6	7
e. Anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.)	0	4	5	6	7
f. Inhalantes (colas, gasolina/nafta, pegamento, etc.)	0	4	5	6	7
g. Tranquilizantes o pastillas para dormir (valium/diazepam, Trankimazin/Alprazolam/Xanax, Orfidal/Lorazepam, Rohipnol, etc.)	0	4	5	6	7
h. Alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.)	0	4	5	6	7

i. Opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, dolantina/petidina, etc.)	0	4	5	6	7
j. Otros - especifique:	0	4	5	6	7

Pregunta 5

En los <u>últimos tres meses</u> , ¿con qué frecuencia dejó de hacer lo que se esperaba de usted habitualmente por el consumo de (<i>PRIMERA DROGA, SEGUNDA DROGA, ¿ETC?</i>)?	0 = Nunca 5 = 1 ó 2 veces 6 = Cada mes 7 = Cada semana 8 = A diario o casi a diario				
a. Tabaco	0	5	6	7	8
b. Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)	0	5	6	7	8
c. Cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.)	0	5	6	7	8
d. Cocaína (coca, farlopa, crack, etc.)	0	5	6	7	8
e. Anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.)	0	5	6	7	8
f. Inhalantes (colas, gasolina/nafta, pegamento, etc.)	0	5	6	7	8
g. Tranquilizantes o pastillas para dormir (valium/diazepam, Trankimazin/Alprazolam/Xanax, Orfidal/Lorazepam, Rohipnol, etc.)	0	5	6	7	8
h. Alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.)	0	5	6	7	8
i. Opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, dolantina/petidina, etc.)	0	5	6	7	8
j. Otros - especifique:	0	5	6	7	8

Pregunta 6

¿Un amigo, un familiar o alguien más <u>alguna vez</u> ha mostrado preocupación por su consume de (PRIMERA DROGA, SEGUNDA DROGA, ¿ETC)?	0 = No, Nunca 6 = Si, en los últimos 3 meses 3 = Si, pero no en los últimos 3 meses		
a. Tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.)	0	6	3
b. Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)	0	6	3
c. Cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.)	0	6	3
d. Cocaína (coca, farlopa, crack, etc.)	0	6	3
e. Anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.)	0	6	3
f. Inhalantes (colas, gasolina/nafta, pegamento, etc.)	0	6	3
g. Tranquilizantes o pastillas para dormir (valium/diazepam, Trankimazin/Alprazolam/Xanax, Orfidal/Lorazepam, Rohipnol, etc.)	0	6	3
h. Alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.)	0	6	3
i. Opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, dolantina/petidina, etc.)	0	6	3
j. Otros - especifique:	0	6	3

Pregunta 7

¿Ha intentado <u>alguna vez</u> controlar, reducir o dejar de consumir (PRIMERA DROGA, SEGUNDA DROGA, ¿ETC) y no lo ha logrado?	No, Nunca Si, en los últimos 3 meses Si, pero no en los últimos 3 meses		
a. Tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.)	0	6	3
b. Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)	0	6	3
c. Cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.)	0	6	3
d. Cocaína (coca, farlopa, crack, etc.)	0	6	3
e. Anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.)	0	6	3
f. Inhalantes (colas, gasolina/nafta, pegamento, etc.)	0	6	3
g. Tranquilizantes o pastillas para dormir (valium/diazepam, Trankimazin/Alprazolam/Xanax, Orfidal/Lorazepam, Rohipnol, etc.)	0	6	3
h. Alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.)	0	6	3
i. Opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, dolantina/petidina, etc.)	0	6	3
j. Otros - especifique:	0	6	3

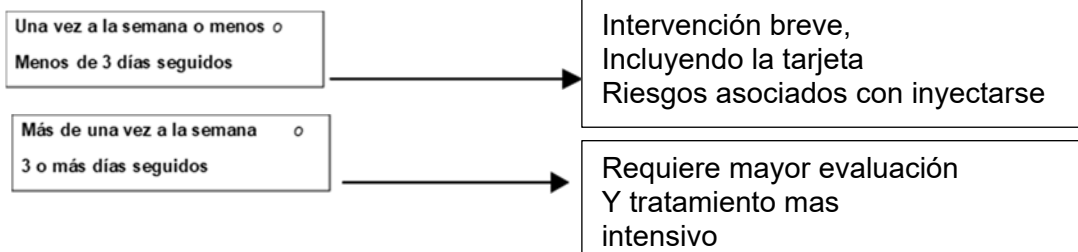
Pregunta 8

	0 = No, Nunca 2= Si, en los últimos 3 meses 1= Si, pero no en los últimos 3 meses
¿Ha consumido <u>alguna vez</u> alguna droga por vía inyectada? (ÚNICAMENTE PARA USOS NO MÉDICOS)	0 2 1

NOTA IMPORTANTE

A los pacientes que se han inyectado drogas en los últimos 3 meses se les debe preguntar sobre su patrón de inyección en este periodo, para determinar los niveles de riesgo y el

PATRÓN DE INYECCIÓN GUÍAS DE INTERVENCIÓN



CÓMO CALCULAR UNA PUNTUACIÓN ESPECÍFICA PARA CADA SUSTANCIA.

Para cada sustancia (etiquetadas de la **a.** la **j.**) sume las puntuaciones de las preguntas 2 a la 7, ambas inclusive. No incluya los resultados ni de la pregunta 1 ni de la 8 en esta puntuación. Por ejemplo, la puntuación para el cannabis se calcula como: **P2c + P3c + P4c + P5c + P6c + P7c**

Note que la P5 para el tabaco no está codificada, y se calcula como: **P2a + P3a + P4a + P6a + P7a**

EL TIPO DE INTERVENCIÓN SE DETERMINA POR LA PUNTUACIÓN ESPECÍFICA DEL PACIENTE PARA CADA SUSTANCIA

	Registre la puntuación para sustancia específica	Sin intervención	Intervención Breve	Tratamiento más intensivo *
a. tabaco		0 – 3	4 – 26	27+
b. alcohol		0 – 10	11 – 26	27+
c. cannabis		0 – 3	4 – 26	27+
d. cocaína		0 – 3	4 – 26	27+
e. anfetaminas		0 – 3	4 – 26	27+
f. inhalantes		0 – 3	4 – 26	27+
g. sedantes		0 – 3	4 – 26	27+
h. alucinógenos		0 – 3	4 – 26	27+
i. opiáceos		0 – 3	4 – 26	27+
j. otras drogas		0 – 3	4 – 26	27+

OMS ASSIST V3.0 TARJETAS DE RESPUESTA para los Pacientes

Tarjeta de respuesta - sustancias

a. Tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.)

b. Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)

c. Cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.)

d. Cocaína (coca, farlopa, crack, base, etc.)

e. Anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.)

f. Inhalantes (colas, gasolina/nafta, pegamento, etc.)

g. Tranquilizantes o pastillas para dormir (Diazepam/Valium, Alprazolam/Trankimazin/Xanax, Orfidal/Lorazepam, Rohipnol, etc.)

h. Alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.)

i. Opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, petidina/dolantina, etc.)

j. Otros - especifique:

Tarjeta de respuesta (ASSIST Preguntas 2 – 5)

Nunca: no he consumido en los últimos 3 meses.

Una o dos veces: 1-2 veces en los últimos 3 meses.

Mensualmente: 1 a 3 veces en el último mes.

Semanalmente: 1 a 4 veces por semana.

Diariamente o casi a diario: 5 a 7 días por semana.

Tarjeta de respuesta (ASSIST Preguntas 6 - 8)

No, nunca

Si, pero no en los últimos 3 meses

Si, en los

últimos 3

meses

OMS ASSIST V3.0 TARJETAS DE RESPUESTA para los
Pacientes

Nombre Fecha del Test

Puntuaciones Específicas para cada Sustancia

Sustancia	Puntuación	Nivel de Riesgo	
a. Productos derivados del tabaco		0-3	Bajo
		4-26	Moderado
		27+	Alto
b. Bebidas alcohólicas		0-10	Bajo
		11-26	Moderado
		27+	Alto
c. Cannabis		0-3	Bajo
		4-26	Moderado
		27+	Alto
d. Cocaína		0-3	Bajo
		4-26	Moderado
		27+	Alto
e. Estimulantes de tipo anfetamínico		0-3	Bajo
		4-26	Moderado
		27+	Alto
f. Inhalantes		0-3	Bajo
		4-26	Moderado
		27+	Alto
g. Sedantes o Pastillas para dormir		0-3	Bajo
		4-26	Moderado
		27+	Alto
h. Alucinógenos		0-3	Bajo
		4-26	Moderado
		27+	Alto
i. Opiáceos		0-3	Bajo
		4-26	Moderado
		27+	Alto

j. Otros – especificar	0-3	Bajo
	4-26	Moderado
	27+	Alto

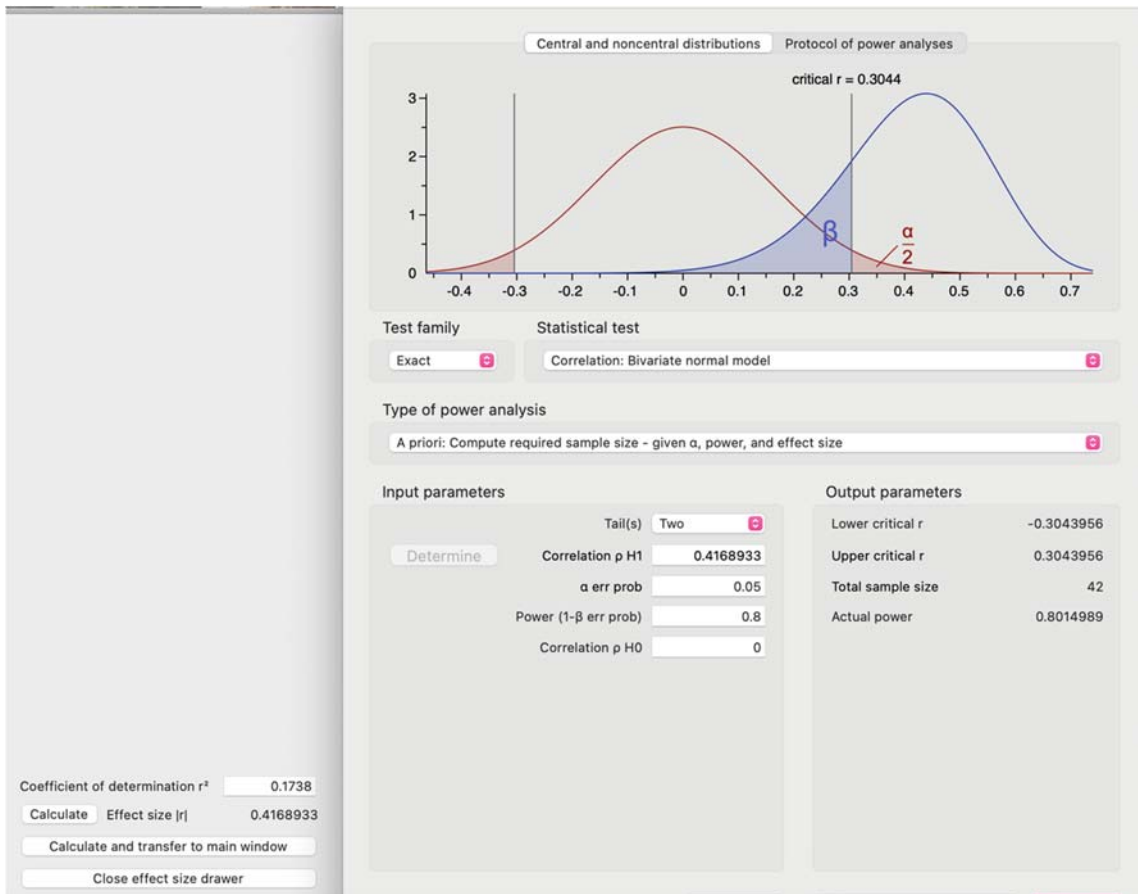
¿Qué significan sus puntuaciones?

- Bajo:** Su actual patrón de consumo representa un riesgo bajo sobre su salud y de otros problemas.
- Moderado:** Usted presenta riesgo para su salud y de otros tipos de problemas derivados de su actual patrón de consumo de sustancias.
- Alto:** Usted presenta un riesgo elevado de experimentar problemas graves (desalud, sociales, económicos, legales, de pareja, ...) derivado de su patrón actual de consumo y probablemente sea dependiente.

ANEXO 15

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Estudio realizado por Rabkin et al., 2011. Población adulta aparentemente sana edad media 62.7 años. Relación del IAx y el ITB, $r = 0.417$, $p = 0.0015$, cálculo mediante G*power 3.1



Puebla, Puebla, a 31 de octubre de 2024.

D.C. BLANCA GUADALUPE BAEZ DUARTE
COORDINADORA
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS E
INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

PRESENTE

Para efecto de continuar con los trámites administrativos para la presentación del examen de grado, le informamos que como comité revisor hemos revisado el borrador de tesis titulado: **RELACIÓN ENTRE EL INDICE TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEINAS DE ALTA DENSIDAD DE COLESTEROL Y EL ÍNDICE TOBILLO BRAZO COMO MEDIDAS DE RIGIDEZ ARTERIAL EN ADOLESCENTES TARDÍOS**, de la alumna Josefina Sánchez Vergara con número de matrícula 222450053, quien ha realizado en tiempo y forma las correcciones que se le indicaron.

Asimismo, manifestamos que dicho trabajo cumple con el formato final, con una calificación adecuada de plagio y que ha sido revisado y avalado por nosotros.

Por lo que manifestamos nuestro aval para que la tesis mencionada pueda ser impresa y para que la alumna antes mencionada pueda realizar el examen de grado una vez cumplidos con los requisitos administrativos.

ATENTAMENTE.

MC. Cheryl Zilady Díaz Barrientos.



MC. Angélica María Ortíz Bueno.

MC. Alfonso Francisco Ponce Reyes





BUAP

Oficio SIEP/MCMI/186/2024

MTRO. ALFREDO AVENDAÑO ARENAZA
DIRECTOR GENERAL DE BIBLIOTECAS
P R E S E N T E.

A través de este medio me dirijo a Usted para informarle que la tesis con título “RELACION ENTRE EL INDICE TRIGLICERIDOS/LIPOPROTEINAS DE ALTA DENSIDAD DE COLESTEROL Y EL INDICE TOBILLO BRAZO COMO MEDIDAS DE RIGIDEZ ARTERIAL EN ADOLESCENTES TARDIOS” ha sido avalada bajo los preceptos de integridad académica; por lo tanto, se autoriza la impresión de tesis de la alumna:

Josefina sánchez vergara
Matrícula 222450053
Facultad de Medicina
Maestría en Ciencias Médicas e Investigación Posgrado

Sin más por el momento, le reitero la seguridad de mis consideraciones más distinguidas.

A T E N T A M E N T E
“PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR”
H. PUEBLA DE Z., A 11 DE NOVIEMBRE DE 2024

D.ED. LIS ROSALES BÁEZ
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN
Y ESTUDIOS DE POSGRADO

D.C. BLANCA GUADALUPE BAEZ DUARTE
COORDINADORA DE LA MAESTRÍA EN
CIENCIAS MÉDICAS E INVESTIGACIÓN

C.c.p. Archivo
DC' BGBD/*bgbd.