



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL
“DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”

TESIS

RELACIÓN DEL GROSOR DE LA GRASA EPICÁRDICA POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y LOS RESULTADOS DE GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE, EN PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

TESISTA:

DRA. FABIOLA MEJÍA LEONARDO

INVESTIGADORA PRINCIPAL:

DRA. XÓCHITL LIZBETH SERRANO ALMANZA.

INVESTIGADOR ASOCIADO:

DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCÍA.



RADIOLOGÍA E IMAGEN
NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL:
R-2024-3502-049
CIUDAD DE MÉXICO 2025



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**RELACIÓN DEL GROSOR DE LA GRASA EPICÁRDICA POR TOMOGRAFÍA
COMPUTADA Y LOS RESULTADOS DE GLUCOSA, COLESTEROL Y
TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE, EN PACIENTES CON SÍNDROME
METABÓLICO.**

NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: R-2024-3502-049

AUTORIZADA POR



DRA. MARÍA TERESA RAMOS CERVANTES

DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD.

HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA", CENTRO MÉDICO
NACIONAL "LA RAZA"

DRA. XÓCHITL LIZBETH SERRANO ALMANZA.

INVESTIGADORA PRINCIPAL

MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA", CENTRO MÉDICO
NACIONAL "LA RAZA"

DR. DANIEL FLORES SORCIA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA. HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

DRA. FABIOLA MEJÍA LEONARDO

TESISTA

MÉDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA DEL HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3502.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA, CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS 18 CE 09 002 001
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 027 2017101

FECHA Viernes, 23 de febrero de 2024

Doctor (a) XOCMIL LIZBETH SERRANO ALMANZA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **RELACION DEL GROSOR DE LA GRASA EPICÁRDICA POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y LOS RESULTADOS DE GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICERIDOS EN SANGRE, EN PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, 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 **PROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2024-3502-049

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) **Ricardo Avilés Hernández**
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Imprimir

Evaluación de informe técnico de seguimiento de un protocolo

Título del protocolo

RELACION DEL GROSOR DE LA GRASA EPICÁRDICA POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y LOS RESULTADOS DE GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICERIDOS EN SANGRE, EN PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.

Investigador responsable

SERRANO ALMANZA XOCHITL LIZBETH

Afiliación

DIVISION DE AUXILIARES DE DIAGNOSTICO Y, HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Estatus: Dictaminado

Comité: 3502

Folio: F-2023-3502-117

Número de registro: R-2024-3502-049

Tema prioritario asignado (Secretario): Otros, Radiología e imagen

Nivel de prevención asignado (Secretario): Prevención Secundaria

Informe técnico de seguimiento

Estado del informe: Dictaminado

Fecha de reunión: Sin fecha de reunión

Semestre: Primer Semestre

Dictamen: Aprobado

Resumen del protocolo

Marco teórico:

El síndrome metabólico es una entidad altamente frecuente en la población mexicana, actualmente se está explorando la relación que existe entre el aumento del grosor epicárdico y los diferentes componentes del síndrome metabólico. La grasa epicárdica está surgiendo como un parámetro importante para la estratificación del riesgo cardiovascular, debido a que su distribución puede contribuir al riesgo metabólico y cardiovascular desfavorable. La tomografía computada es un método de imagen.

RELACIÓN DEL GROSOR DE LA GRASA EPICÁRDICA POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y LOS RESULTADOS DE GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE, EN PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.

Investigador Principal

Dra. Xóchitl Lizbeth Serrano Almanza

Médico Radiólogo Adscrito al Servicio de Tomografía Computada

Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”

Centro Médico Nacional “La Raza”

Matrícula 99364470

zollinger31@gmail.com

Investigador Asociado

Dr. Bernardo Ramírez García

Médico Radiólogo Adscrito al Servicio de Tomografía Computada

Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”

Centro Médico Nacional “La Raza”

Matrícula 99364466

sutori619@gmail.com

Investigador Asociado

Dra. Fabiola Mejía Leonardo

Médico Residente de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”

Centro Médico Nacional “La Raza”

mejiafabiola491@gmail.com

AGRADECIMIENTOS :

A mi familia que siempre estuvo conmigo en cada uno de mis tropiezos y mis triunfos, con dedicatoria especial a mi madre que nunca me ha abandonado.

A mis profesores y residentes que tuvieron la paciencia y vocación de docencia con paciencia y sencillez.

A mis compañeros de guardia y ahora amigos, Ariel, Mich, Adriana, Dalia, Violeta y Yuridia que hicieron mi residencia mas llevadera y divertida.

GRACIAS.

INDICE

RESUMEN	8
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
JUSTIFICACIÓN:	18
OBJETIVOS.....	19
HIPÓTESIS.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES	23
RECURSOS.....	26
ASPECTOS ÉTICOS	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
CONCLUSIONES	41
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	43
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	46
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	47

RESUMEN:

Título. RELACIÓN DEL GROSOR DE LA GRASA EPICÁRDICA POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y LOS RESULTADOS DE GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE, EN PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.

Antecedentes científicos: El síndrome metabólico es una entidad altamente frecuente en la población mexicana, actualmente se está explorando la relación que existe entre el aumento del grosor epicárdico y los diferentes componentes del síndrome metabólico. La grasa epicárdica está surgiendo como un parámetro importante para la estratificación del riesgo cardiovascular, debido a que su distribución puede contribuir al riesgo metabólico y cardiovascular desfavorable. La tomografía computada es un método de imagen eficaz para la exploración de la grasa pericárdica, por lo que su uso se está ampliando en las últimas décadas.

Objetivo. Establecer la relación del grosor de la grasa epicárdica medida mediante tomografía computada de tórax con la glucosa, colesterol y triglicéridos medidos en sangre, en pacientes adultos con síndrome metabólico con adscripción al Hospital General Centro Médico Nacional La Raza entre los periodos comprendidos entre Enero 2022 y Enero 2023.

Material y métodos. Estudio retrospectivo, transversal, analítico. Se evaluarán estudios de tomografía computada realizados en el periodo comprendido entre Enero 2022 y Enero 2023, en protocolos de tomografía de tórax. Se realizará estadística descriptiva, para variables demográficas y del estudio. Las variables cualitativas serán contrastadas con Xi cuadrada. Para obtener la prevalencia, se dividirá el número de casos positivos entre el número total de estudios evaluados.

Recursos e infraestructura: Investigador principal Dra. Xóchitl Serrano Almanza, investigador asociado Dr. Bernardo Ramírez García, Médicos radiólogos adscritos al servicio de Tomografía computada del Hospital General “Dr Gaudencio González Garza “ del Centro Médico Nacional “La Raza”. Investigador asociado Dra Fabiola Mejía Leonardo residente de cuarto año adscrito al servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General “Dr Gaudencio González Garza “ del Centro Médico Nacional “La Raza”. Recursos físicos: Computadora Institucional con acceso al sistema de comunicación y archivo de imágenes (PACS por sus siglas

en inglés) , computadora portátil con software de procesamiento de datos e imágenes así como de análisis de datos, hojas para impresión, artículos de escritorio (plumas, grapas, lápices).

Experiencia de grupo: Se valorará por médicos radiólogos con 17 años de experiencia en imagen seccional, adscritos al servicio de tomografía computarizada, 12 años como profesores adjuntos del curso universitario de posgrado en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, participando como autores principales y asociados de tesis de posgrado, publicaciones en revistas indexadas y en capítulos de libros médicos, y realizando estudios de tórax en pacientes con síndrome metabólico en estudio por enfermedad coronaria.

Tiempo a desarrollarse: El estudio se desarrollará de Enero 2022 a Enero 2023.

Resultados: Se incluyeron 130 pacientes en el estudio, 67 (51.7%) mujeres y 13 (48.3%) hombres. Se incluyeron peso, talla, índice de masa corporal, presión arterial sistólica, diastólica y media, así como glucosa, colesterol y triglicéridos. De igual forma, se midió el grosor de la grasa pericárdica de la pared lateral del ventrículo derecho, ventrículo izquierdo y para-aórtico. Se aplicó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov a las variables escalares, las cuales obtuvieron una distribución normal. Se encontró una correlación significativa entre el grosor de PLVD con PLVI y PA. La única correlación entre variables del estudio y demográficas y laboratoriales fue entre PA y la TA media.

Conclusión: Se concluyó que el grosor de la grasa epicárdica tuvo una correlación significativa con el peso y tensión arterial media; la talla y la tensión arterial media tuvieron correlación significativa específica con la grasa epicárdica de la pared libre del ventrículo izquierdo. Mientras que el resto de las variables no mostraron una correlación significativa.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Actualmente la grasa epicárdica está surgiendo como un parámetro importante para la estratificación del riesgo cardiovascular, debido a que la distribución de grasa visceral puede contribuir al riesgo metabólico y cardiovascular desfavorable.

La grasa epicárdica, un depósito de grasa visceral local que rodea las arterias coronarias, puede contribuir al desarrollo de la aterosclerosis coronaria a través de la producción local de citoquinas inflamatorias y está emergiendo como un parámetro importante para una mayor estratificación del riesgo cardiovascular ¹

La grasa epicardica forma parte del depósito de grasa visceral que rodea el corazón y los grandes vasos. Se encuentra por debajo del pericardio vísceral y está en contacto directo con el miocardio. Está separado de la grasa epicárdica ubicada externamente al pericardio parietal, que también es un componente del depósito de grasa paracardial¹.

La grasa epicárdica tiene una distribución variable, siendo más prominente en los surcos atrioventricular e interventricular y en la pared lateral del ventrículo derecho. También puede ocurrir infiltración de adipocitos en la pared del miocardio, así como infiltración de triglicéridos en los miocitos².

Debido a su proximidad funcional al corazón, se ha sugerido que la grasa epicárdica tiene un papel en la progresión y el desarrollo de las principales causas de morbilidad y mortalidad, como la enfermedad de las arterias coronarias, la fibrilación auricular y la insuficiencia cardíaca. Es de destacar que la grasa epicárdica no se distribuye por igual en todo el corazón y su distribución regional no se asigna al azar. No es lo mismo la grasa que rodea la aurícula izquierda que el que infiltra las arterias coronarias. Cada depósito local tiene un transcriptoma y un proteoma distintos y, por lo tanto, tiene un efecto diferente en las estructuras cardíacas adyacentes³.

En humanos, la grasa epicárdica deriva del mesodermo esplacnopleúrico, junto con la grasa omental y mesentérica. Está compuesto por adipocitos, ganglios ganglionares y células estromales e inmunitarias. Recibe su aporte vascular de las arterias coronarias y también forma parte de la adventicia perivascular¹.

FUNCIONES DE LA GRASA EPICÁRDICA

Entre las diversas funciones fisiológicas de la grasa epicárdica se encuentran: distribución local y regulación del flujo vascular por mecanismos vasocrinos ; barrera inmunitaria, que protege el miocardio y las arterias coronarias de sustancias inflamatorias y patógenas ; protección mecánica de las arterias coronarias, proporcionando espacio para la expansión de la pared arterial en las primeras etapas de la aterosclerosis; fuente local de ácidos grasos para el miocardio en momentos de alta demanda, y efectos termogénicos relacionados con el tejido adiposo pardo⁴ .

La grasa epicárdica aumenta en estados de balance energético positivo, cuando los ácidos grasos libres de la sangre se convierten en triglicéridos y se acumulan inicialmente en los adipocitos y luego en las células no grasas⁴ .

Las adipoquinas son citoquinas producidas principalmente por el tejido adiposo que tienen un papel en la regulación de otras citoquinas y en el metabolismo de glucosa-insulina y lípidos. La leptina y la resistina se asocian con un mayor riesgo cardiovascular y muestran mayor concentración en la grasa epicardica⁴ .

En comparación con la grasa subcutánea, la grasa epicárdica tiene una mayor tasa de secreción de citocinas inflamatorias, como la proteína quimiotáctica de monocitos 1, la interleucina-6 y el factor de necrosis tumoral- α . La presencia de mediadores inflamatorios en los tejidos que rodean las arterias coronarias induce la entrada de células inflamatorias en la pared arterial . Además, se ha observado que la grasa pericárdica tiene una mayor expresión de adiponectina, una citoquina antiinflamatoria, en individuos con arterias coronarias normales que en pacientes con enfermedad arterial coronaria grave⁵ .

En particular se ha demostrado que el biomarcador de inflamación, IL-6, mantiene una asociación independiente con el volumen de grasa epicárdica, puede explicarse por el hecho de que los adipocitos epicárdicos muestran una mayor expresión del gen de IL-6 que los adipocitos viscerales. Por lo tanto, un aumento en el volumen de grasa epicárdica puede conducir a una mayor secreción de niveles de IL-6 desde la grasa epicárdica a la circulación. El aumento de la secreción de adipocitocinas proinflamatorias, como la IL-6 del tejido adiposo epicárdico, puede provocar resistencia a la insulina . Curiosamente, la expresión de adipocitocinas inflamatorias,

incluida la IL-6, en el tejido adiposo epicárdico es significativamente mayor en pacientes con enfermedad arterial coronaria que en aquellos sin enfermedad coronaria⁶.

Ésta función paracrina, se debe a la proximidad anatómica con las arterias coronarias y el corazón, las citoquinas y los ácidos grasos se diseminan localmente a través de la microcirculación y vasa vasorum⁷.

Otra molécula poco estudiada es el inhibidor del activador del plasminógeno-1 que está implicado en la fisiopatología de la enfermedad cardiovascular y aumenta en personas con diabetes mellitus tipo 2. El inhibidor del activador del plasminógeno-1 es un inhibidor de la serina proteinasa y es el principal inhibidor fisiológico del sistema fibrinolítico endógeno principalmente a través de la inhibición del activador tisular del plasminógeno. Las concentraciones circulantes de inhibidor del activador del plasminógeno-1 se asocian positivamente con eventos cardiovasculares incidentes en individuos en riesgo, debido a que se ha observado un aumento de la expresión su gen en la placa aterosclerótica. En relación con las personas sin diabetes, las personas con DM2 tienen inhibidor del activador del plasminógeno-1 aumentado en segmentos extirpados obstructivos comparables de arterias coronarias enfermas⁸.

RELACIÓN CON EL SÍNDROME METABÓLICO

El síndrome metabólico se define como una agrupación de al menos tres de las siguientes cinco alteraciones metabólicas:

- i) IMC de 30 kg/m² o mayor
- ii) Triglicéridos séricos de al menos 150 mg/dl o tratamiento farmacológico para los triglicéridos elevados;
- iii) Niveles de colesterol HDL de <40 mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres o tratamiento farmacológico para reducir el colesterol HDL;
- iv) Alteración de la glucosa en ayunas de al menos 100 mg/dl o tratamiento farmacológico para la glucosa elevada; o
- v) Presión arterial de al menos 130/85 mm Hg o tratamiento farmacológico para la hipertensión

por lo tanto el síndrome metabólico amenaza la vida humana incrementando el riesgo a desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus⁹.

Se ha demostrado una relación positiva entre el espesor epicárdico y los componentes del síndrome metabólico, de hecho, el volumen de grasa epicárdica se incrementa gradualmente con el número de componentes del síndrome metabólico incluso cuando otros parámetros cardiometabólicos son considerados por separado¹⁰.

La grasa epicárdica está estrechamente relacionada con la grasa visceral abdominal, que puede ser un predictor de enfermedad coronaria incidente independientemente de la grasa corporal total⁵.

La obesidad está fuertemente asociada con la enfermedad cardiovascular. Sin embargo, la expansión del depósito de grasa epicárdica que acompaña a la obesidad puede estar asociada con consecuencias bioquímicas similares a las de la expansión del tejido adiposo visceral o la esteatosis hepática, incluida la elaboración de factor de necrosis tumoral- α , interleucina-6 y -11, y adiponectina más baja, potencialmente independiente del IMC. A su vez, este medio proinflamatorio se ha relacionado con anomalías en la estructura ventricular e Insuficiencia cardíaca incidente. En consecuencia, los depósitos de grasa pericárdicos y otros similares se han asociado con anomalías prevalentes en la estructura cardíaca, que incluyen enfermedad arterial coronaria, hipertrofia, rigidez vascular, disfunción vasomotora coronaria y función diastólica¹¹.

RELACIÓN CON LA FUNCIÓN CARDIOVASCULAR

Estudios han evidenciado que el aumento del grosor de la grasa epicárdica influye en la función cardíaca con una disminución más pronunciada de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo. También se asocia linealmente con la masa y la concentricidad del ventrículo izquierdo, lo que sugiere un fenotipo de remodelación concéntrica asociada con el aumento de la grasa epicárdica¹¹.

También se ha demostrado que el grosor epicárdica está asociado a trastornos del ritmo cardíaco como la fibrilación auricular. Un creciente cuerpo de datos de estudios epidemiológicos y clínicos ha demostrado que la grasa epicárdica se asocia

consistentemente con la presencia, gravedad y recurrencia de la fibrilación auricular en una variedad de entornos clínicos¹².

El papel patogénico de la grasa epicárdica en la fibrilación auricular podría comenzar con su embriogénesis y desarrollo. El epicardio embrionario puede generar células de músculo liso coronario y fibroblastos cardíacos o sufrir una diferenciación adipogénica. Los adipocitos de la grasa epicárdica auricular se originan a partir de la diferenciación de células progenitoras residentes en el epicardio y de los miocitos auriculares. Curiosamente, el factor natriurético auricular secretado por los miocitos auriculares en respuesta al estrés mecánico tiene propiedades adipogénicas que pueden contribuir al desarrollo de la grasa epicárdica auricular. Cabe destacar que el potencial adipogénico de las células auriculares es mayor en pacientes con fibrilación auricular que en aquellos sin. Es importante destacar que el epicardio se reactiva durante el desarrollo de la miocardiopatía auricular y contribuye a la infiltración fibrograsa del subepicardio. En condiciones patológicas, se podría postular que las aurículas contribuyen a la expansión de la grasa epicárdica periauricular y la fibrosis miocárdica y, por lo tanto, al desarrollo del sustrato de la fibrilación auricular³.

USO DE LA TOMOGRAFÍA

En el contexto de la enfermedad, el fenotipo estructural de la grasa epicárdica es un factor importante a considerar; la cuantificación del grosor y el volumen de la grasa epicárdica generalmente se realiza a través de técnicas de imagen, como la tomografía computarizada, la ecocardiografía o la resonancia magnética cardíaca¹.

El uso de Tomografía y/o Resonancia depende en gran medida del escenario clínico específico, lo que exige un enfoque altamente individualizado, ya que ambas técnicas tienen ventajas y limitaciones en una variedad de procesos patológicos. Tanto la Tomografía como la Resonancia proporcionan una excelente delimitación anatómica del pericardio del tejido adyacente y permiten una medición precisa del grosor epicárdica. El pericardio normal aparece como una delgada banda lineal de menos de 2 mm de grosor en las imágenes de Tomografía. En la resonancia magnética cardíaca, el pericardio normal aparece como una banda delgada de baja intensidad de señal en las secuencias T1, T2 como resultado de su estructura principalmente

fibrosa y la falta de contenido de agua. Un grosor epicárdica superior a 4 mm en la RM se considera anormal¹³.

La tomografía computarizada sin contraste se ha utilizado cada vez más durante los últimos 15 años, con el objetivo principal de identificar a los pacientes con riesgo de tener enfermedad arterial coronaria obstructiva en función de la presencia y la gravedad del calcio coronario, un marcador de aterosclerosis coronaria subclínica. La grasa epicárdica y torácica se obtienen imágenes de forma rutinaria mediante tomografía sin contraste. Se ha demostrado que el volumen de grasa torácica se correlaciona con la grasa visceral abdominal, un conocido factor de riesgo cardiovascular¹⁴.

Se ha demostrado que la grasa epicárdica cuantificada manualmente a partir de una Tomografía sin contraste de 45 mm sobre la arteria coronaria principal izquierda se asoció de forma independiente con el calcio coronario. Los estudios epidemiológicos de la grasa epicárdica y torácica utilizaron la cuantificación manual de los volúmenes de grasa, un proceso lento sujeto a la variabilidad entre observadores⁹.

El volumen de grasa intratorácica se puede definir como todos los vóxeles de grasa que miden -30 a -250 unidades Hounsfield dentro de la cavidad intratorácica desde el nivel de la bifurcación de la arteria pulmonar hasta la porción inferior más visible del corazón. Por medio de tomografía se pueden establecer límites entre la grasa extrapericárdica y la epicárdica divididos por el pericardio visible por tomografía como una línea fina hiperdensa¹⁵. La densidad de grasa radiográfica está determinada por la hipertrofia, hiperplasia y fibrosis de los adipocitos³.

En el estudio realizado por Rosarito et al. los volúmenes medios de grasa pericárdica fueron 110 cm³ en mujeres y 137 cm³ en hombres, respectivamente. Los volúmenes de grasa intratorácica y pericárdica fueron significativamente mayores en los hombres que en las mujeres¹⁶. Estudios como el de Framingham Heart Study. encontraron que el volumen medio de medio de grasa pericárdica fue de 124 ± 50 cm¹⁷.

Estudios recientes no sólo ha utilizado el grosor de la grasa epicárdica medida por tomografía como factor de riesgo cardiovascular, actualmente han surgido estudios donde demuestran que el incremento de la atenuación de la grasa epicárdica ≥ -

70,2 HU experimentaron más eventos cardiovasculares que aquellos con una atenuación baja de atenuación de la durante el seguimiento¹⁸.

Los pacientes con DM2 tienen un estado inflamatorio crónico más alto que los pacientes sin DM2 y exhiben una tasa más alta y una mayor proporción de progresión adversa de la placa. Se ha confirmado que una alta atenuación de la grasa adyacente a la arteria descendente anterior izquierda se asoció con un mayor riesgo cardiovascular en pacientes con DM2, independientemente del estado de su placa coronaria¹⁸.

La atenuación de la grasa epicárdica representa el cambio en la acumulación de lípidos intracelulares causado por la inflamación temprana y crónica. Por lo tanto, la combinación de atenuación de la grasa epicárdica y características de placa detectables por tomografía simple podría proporcionar información complementaria importante sobre el estado de la enfermedad de las arterias coronarias¹⁸.

La atenuación de la epicárdica no es un valor estático; en cambio, parece ser modificable mediante la aplicación de un tratamiento médico. Estudios previos han informado que la grasa epicárdica puede reducirse notablemente en respuesta a intervenciones antiinflamatorias y terapia con estatinas¹⁹. Éste efecto protector muestra la disminución del componente no calcificado y el aumento de la calcificación de la placa²⁰.

Actualmente la grasa pericárdica se ha convertido en una novedosa herramienta para la estratificación del riesgo cardiometabólico; es mucho aún lo que desconoce acerca de este depósito de grasa visceral, cuyo estudio a futuro y comprensión permitirán determinar más profundamente su relación como agente causal de enfermedad cardiovascular.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El grosor epicárdico es una estructura altamente relacionada con el síndrome metabólico, muy poco estudiada en nuestro centro hospitalario y en México en general, con grandes implicaciones para la salud cardiovascular de los pacientes, por lo cual es necesario estudiarla y para ello se realiza la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación del grosor de la grasa epicárdica medida mediante tomografía computada de tórax con los resultados de glucosa, colesterol y triglicéridos en pacientes adultos con síndrome metabólico con adscripción al Hospital General Centro Médico Nacional la Raza entre los periodos comprendidos entre Enero 2022 y Enero 2023?

JUSTIFICACIÓN:

El síndrome metabólico es una entidad altamente frecuente en nuestro país, el volumen del tejido adiposo epicárdico es un determinante independiente de la presencia de oclusión total de las arterias coronarias, pocas veces se conoce la relación que existe con el estudio de estructuras anatómicas como el grosor epicárdico porque pocas veces se describe y analiza en el contexto clínico y paraclínico del paciente, por lo que su medición por tomografía computada puede ser el método diagnóstico ideal para el estudio de ésta estructura, su observación y comparación con los resultados de glucosa, colesterol y triglicéridos puede incidir en el tratamiento y estratificación pronóstica del paciente. Este protocolo puede brindar el reconocimiento de la tomografía computada como método indispensable para evaluar su grosor.

OBJETIVOS

General

- Establecer la relación del grosor de la grasa epicárdica medida mediante tomografía computada de tórax y los resultados de glucosa, colesterol y triglicéridos medidos en sangre, en pacientes adultos con síndrome metabólico con adscripción al Hospital General Centro Médico Nacional la Raza entre los periodos comprendidos entre Enero 2022 y Enero 2023.

Específicos

- Identificar edad, género, talla, peso, índice de masa corporal, grosor epicárdico de la pared lateral del ventrículo derecho, ventrículo izquierdo y paraaórtico de pacientes con síndrome metabólico.

HIPÓTESIS

De trabajo

- La correlación entre el grosor de la grasa pericárdica medida mediante tomografía computada de tórax y la talla, peso (IMC) y triglicéridos en pacientes adultos con síndrome metabólico es positiva y al menos del 30%²¹
- La correlación entre el grosor de la grasa pericárdica medida mediante tomografía computada de tórax y el colesterol HDL en pacientes adultos con síndrome metabólico es negativa y al menos del 20%²¹

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Estudio retrospectivo, transversal, analítico.

Criterios de selección

Inclusión

- Estudios de pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico (confirmado mediante el expediente clínico).
- Estudios de pacientes mayores de 18 años.
- Estudios de pacientes de ambos sexos.
- Estudios disponibles en el sistema de consultad de imágenes (PACS), los cuales permitan la medición adecuada de las variables consideradas.
- Estudios de pacientes con expediente completo y laboratoriales menores de 6 meses.

Exclusión

- Estudios que muestren artificio de movimiento inherente al latido cardiaco que no permita la adecuada medición del grosor grasa epicárdico.

Eliminación

- No se consideraron criterios de eliminación.

Descripción detallada del protocolo

El estudio se realizará con previa autorización del comité de ética e investigación pertinente. Tras dicho proceso se obtendrán los números de seguridad social y nombres de los pacientes a los que se les realizó tomografía de tórax en el periodo comentado. Se revisarán los expedientes de los pacientes a quienes se realizó tomografía computada y se seleccionará a aquellos que cumplan criterios de selección. Tras obtener la muestra objetivo, se revisarán las tomografías para obtener las variables a considerar.

Tamaño de la muestra

Se utilizó el cálculo de muestra para eventos por variable:

$$n = 10 \frac{k}{p}$$

En donde:

K: número de variables de confusión (IMC, glucosa, triglicéridos y colesterol / 4).

P: proporción de eventos de desenlace principal (según Mi Jung Park, et al. ²¹ aproximadamente 30% = 0.3)

Para un gran total de 130 pacientes.

Análisis estadístico

Se realizará estadística descriptiva expresada mediante frecuencias absolutas y relativas, así como porcentajes para variables cualitativas. Se utilizarán medidas de dispersión y de tendencia central para las variables cuantitativas, acordes a su distribución. Se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov para establecer la distribución de variables escalares. Las variables cualitativas serán contrastadas con χ^2 cuadrada. Las variables cuantitativas serán contrastadas con t de Student o U de Mann-Whitney de acuerdo con la distribución obtenida mediante Kolmogorov-Smirnov. Se realizará una correlación de Pearson o de Spearman entre el grosor graso pericárdico y variables de talla, peso y laboratoriales. Los datos serán recopilados en el programa Excel para Windows y serán analizados con SPSS versión 24 y GraphPad Prisma versión 9 para Mac.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento de un individuo.	Tiempo en cuantificada en años que ha vivido una persona desde su nacimiento; será corroborado con su número de seguridad social.	Cuantitativa continua.	Escala (Años)
Género	Constitución orgánica que distingue una hembra de un macho	Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.	Cualitativa nominal dicotómica.	Nominal 0. Mujer 1. Hombre
Clínicas				
Peso	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo	Observable en el expediente.	Cuantitativa continua.	Escalar (kilogramos)
Talla	Estatura o altura de las personas.	Observable en el expediente.	Cuantitativa continua.	Escalar (metros)
Diabetes Mellitus Tipo 2	Enfermedad metabólica producida por deficiencias en la cantidad o en la utilización de la insulina, lo que produce un exceso de glucosa en la sangre.	Observable en el expediente.	Cualitativa nominal dicotómica.	Nominal 0. Si 1. No
Hipertensión Arterial Sistémica	Enfermedad crónica, controlable de etiología multifactorial, que se caracteriza por un aumento sostenido en las cifras de la presión arterial sistólica por arriba de 140 mmHg ,	Observable en el expediente.	Cualitativa nominal dicotómica.	Nominal 0. Si 1. No

	y/o de la presión arterial diastólica igual o mayor a 90 mmHg.			
Laboratoriales				
Glucosa	Medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo.	Observable en el expediente.	Cuantitativa continua.	Escarlar (miligramos por decilitro)
Colesterol HDL	Lipoproteínas de alta densidad, participan en el transporte inverso del colesterol. Los niveles altos de HDL confieren una gran protección de problemas cardiovasculares.	Observable en el expediente.	Cuantitativa continua.	Escarlar (miligramos por decilitro)
Triglicéridos	Glicérido formado por la combinación de la glicerina con tres ácidos grasos.	Observable en el expediente.	Cuantitativa continua.	Escarlar (miligramos por decilitro)
Imagenológicas				
Grosor epicárdico de la pared lateral del ventrículo derecho.	Grueso de la envoltura del corazón sobre el ventrículo derecho.	Medir densidad grasa de - 30 UH a - 200 UH en corte transversal, en la pared lateral del ventrículo derecho en milímetros.	Cualitativa ordinal.	Normal < 3.9 mm. Engrosamiento leve-moderado > 4 mm. Severo: > 11.5 mm

Grosor epicárdico de la pared lateral del ventrículo izquierdo.	Grueso de la envoltura del corazón sobre el ventrículo izquierdo.	Medir densidad grasa de - 30 UH a - 200 UH en corte transversal, en la pared lateral del ventrículo izquierdo en milímetros.	Cualitativa ordinal.	Normal < 3.9 mm. Engrosamiento leve-moderado > 4 mm. Severo: > 11.5 mm
Grosor epicárdico para-aórtico.	Grueso de la envoltura del corazón en la periferia de la aorta torácica.	Medir densidad grasa de - 30 UH a - 200 UH en corte transversal, en la periferia de la aorta torácica en milímetros.	Cualitativa ordinal.	Normal < 3.9 mm. Engrosamiento leve-moderado > 4 mm. Severo: > 11.5 mm

RECURSOS

Humanos

Investigadores responsables: Dra. Xóchitl Serrano Almanza y Dr Bernardo Ramírez García, Médicos radiólogos adscritos al servicio de Tomografía computada del Hospital General “Dr Gaudencio González Garza “ del Centro Médico Nacional “La Raza”. Sus actividades incluyeron la revisión del protocolo de investigación y de los estudios de tomografía.

Tesista: Dra Fabiola Mejía Leonardo residente de cuarto año adscrito al servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General “Dr Gaudencio González Garza “ del Centro Médico Nacional “La Raza”. Sus actividades incluyeron la revisión de literatura, recolección y análisis de datos, redacción de resultados y elaboración de tesis.

Físicos

Computadora Institucional con acceso al sistema de comunicación y archivo de imágenes (PACS por sus siglas en inglés) del Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General “Dr Gaudencio González Garza “ del Centro Médico Nacional “La Raza”.

Computadora portátil con software de procesamiento de datos e imágenes así como de análisis de datos.

Hojas para impresión.

Artículos de escritorio (plumas, grapas, lápices)

Financieros

No será necesario recurso financiero fuera del presupuesto comentado previamente.

Los recursos humanos, institucionales y económicos que se emplearán en la elaboración de este protocolo como los sistemas computarizados, espacio físico, papelería y archivos, se encuentran disponibles, no se utilizarán recursos económicos adicionales. Como se trata de un estudio retrospectivo, transversal, analítico se ajusta a las normas institucionales sin interferir en los tratamientos o vigilancias médicas.

Por lo que se considera el estudio factible desde el punto de vista personal, institucional y económico.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo corresponde a una investigación sin riesgo para el paciente con base en el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en México, Capítulo I: Título Segundo de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, debido a que el protocolo empleó métodos de investigación retrospectivos, no será necesario realizar alguna intervención o modificación en las variables anatómicas, fisiológicas o psicológicas. El estudio se llevó a cabo en pacientes adultos, sin algún tipo de vulnerabilidad.

En todo momento se respetará la declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 2013 y códigos y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de investigación clínica; Así como la enmienda de Tokio, Código de Nuremberg, el informe de Belmont y el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos.

Carta de consentimiento informado:

Este estudio de acuerdo a la Ley General de Salud es una investigación sin riesgo por ser observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo, a través de la revisión de estudios de tomografía en el archivo electrónico del PACS, que no requiere carta de consentimiento informado de acuerdo a las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación de Salud, con la declaración de Helsinki en 1975 y sus enmiendas, Informe Belmont, así como códigos vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. También cumple con los principios éticos de investigación de justicia, beneficencia, no maleficencia y autonomía. Todos los datos recabados serán confidenciales.

Confidencialidad de datos:

El investigador principal y el tesista serán los únicos que tendrán acceso a la base de datos de los estudios evaluados, los cuales serán identificados con número de seguridad social y las iniciales del nombre de cada paciente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se incluyeron 130 pacientes en el estudio, 67 (51.7%) mujeres y 13 (48.3%) hombres (Figura 1). Se incluyeron peso, talla, índice de masa corporal, presión arterial sistólica, diastólica y media, así como glucosa, colesterol y triglicéridos. De igual forma, se midió el grosor de la grasa pericárdica de la pared lateral del ventrículo derecho, ventrículo izquierdo y para-aórtico. Se aplicó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov a las variables escalares, las cuales obtuvieron una distribución normal (tabla 1).

Variable	Z de KS	p
Peso	0.725	0.669
Talla	0.580	0.89
IMC	0.663	0.772
TAS	0.829	0.497
TAD	1.159	0.136
TAM	0.940	0.34
Glucosa	1.182	0.122
Colesterol	0.378	0.999
Triglicéridos	1.210	0.107
PLVD	0.971	0.303
PLVI	1.042	0.227
PA	0.689	0.73

IMC: índice de masa corporal; TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica; TAM: tensión arterial media; PLVD: pared lateral del ventrículo derecho; PLVI: pared lateral del ventrículo izquierdo; PA: receso para-aórtico.

Ta-

bla 1. Distribución de las variables del estudio.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las variables demográficas, laboratoriales y tomográficas, a excepción de la talla, la cual fue mayor en hombres (Tabla 2).

Variable	General	Hombres	Mujeres	p
Talla	1.62 (± 0.064)	1.65 (± 0.06)	1.59 (±0.05)	0.002*
Peso	73.3 (± 12.54)	71.7 (±11.69)	74.9 (±13.77)	0.717*
IMC	27.7 (± 4.32)	26.29 (±4.36)	29.26 (±3.93)	0.313*
TA media	91.04 (± 8.84)	89.9 (±10.09)	92.09 (±7.80)	0.915*
Glucosa	109 (± 40.93)	100.6 (± 33.83)	117.4 (±47.28)	0.201*
Colesterol	146.35 (± 46.67)	129.2 (± 38.65)	163.5 (± 49.52)	0.087*
TAG	153.4 (± 82.72)	152.3 (± 93.12)	154.5 (± 75.96)	0.954*
PLVD	6.2 (± 2.06)	6.5 (± 2.46)	5.9 (± 1.66)	0.312*
PLVI	4.65 (± 3.11)	4.9 (± 4.04)	4.4 (± 2.01)	0.277*
PA	5.25 (± 2.75)	4.7 (± 2.85)	5.8 (± 2.65)	0.678*

Media (±desviación estándar); *:t de Student. IMC: índice de masa corporal; TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica; TAM: tensión arterial media; PLVD: pared lateral del ventrículo derecho; PLVI: pared lateral del ventrículo izquierdo; PA: receso para-aórtico.

Tabla 2. Variables analizadas mediante el sexo.

Se realizaron correlaciones de Pearson entre las variables tomográficas y las demográficas y laboratoriales, así como entre las propias variables. Dichos resultados se exhiben en la tabla 3 y en la figura 2.

Variable	r de Pearson	p
PLVD (vs)		
Talla	0.297	0.118
Peso	0.222	0.248
IMC	0.095	0.624
TA media	0.095	0.622
Glucosa	0.078	0.688

Colesterol	-0.228	0.307
TGA	-0.109	0.647
PLVI	0.457	0.013
PA	0.392	0.035
PLVI (vs)		
Talla	0.057	0.767
Peso	0.157	0.415
IMC	0.151	0.433
TA media	0.076	0.696
Glucosa	-0.172	0.373
Colesterol	0.125	0.580
TGA	0.183	0.441
PA	0.222	0.246
PA (vs)		
Talla	0.163	0.400
Peso	0.363	0.053
IMC	0.386	0.084
TA media	0.501	0.006
Glucosa	-0.103	0.596
Colesterol	0.109	0.631
TGA	0.048	0.840
IMC: índice de masa corporal; TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica; TAM: tensión arterial media; PLVD: pared lateral del ventrículo derecho; PLVI: pared lateral del ventrículo izquierdo; PA: receso para-aórtico.		

Se encontró una correlación significativa entre el grosor de PLVD con PLVI y PA. La única correlación entre variables del estudio y demográficas y laboratoriales fue entre PA y la TA media.

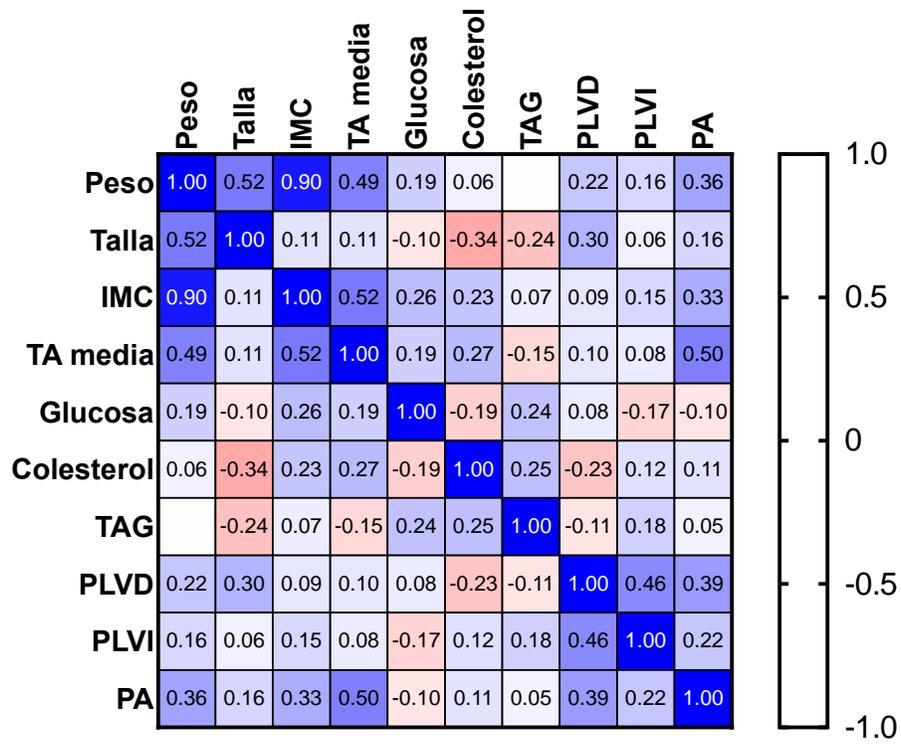
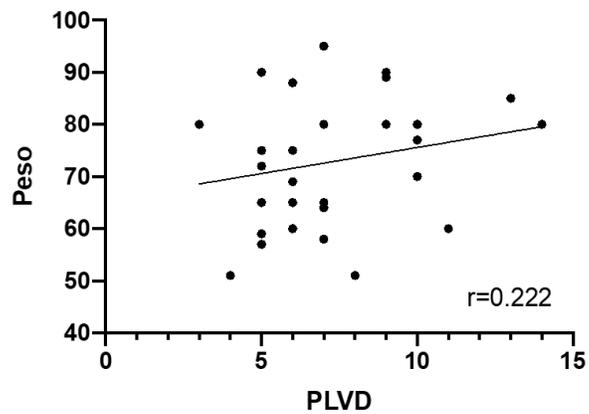
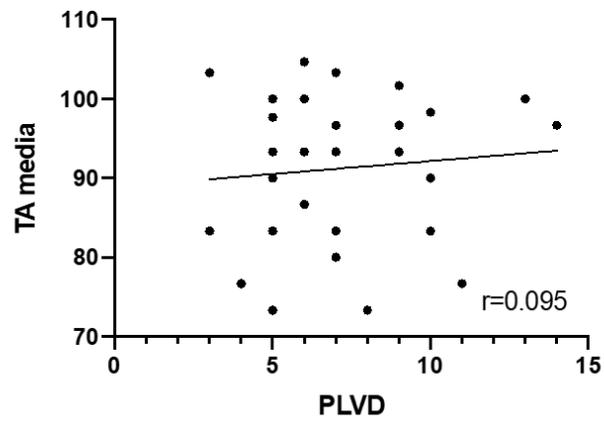
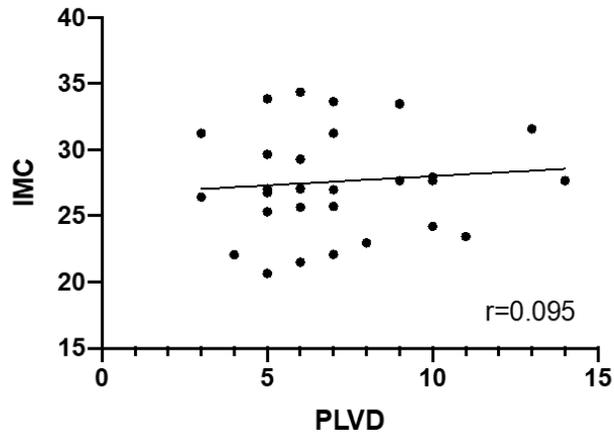
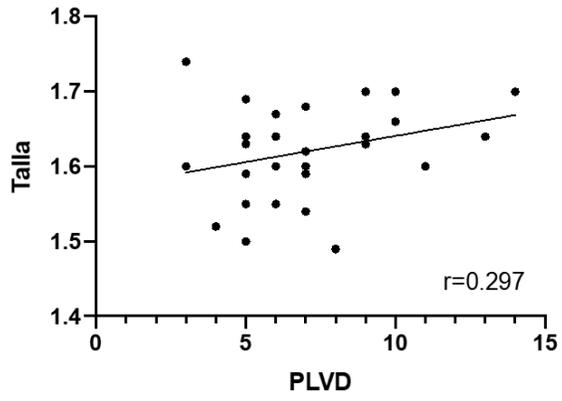
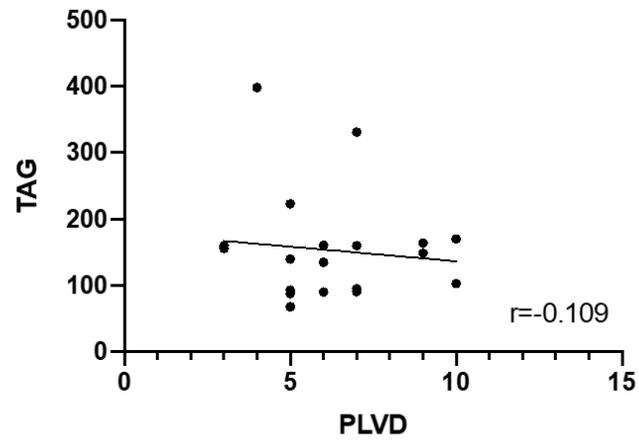
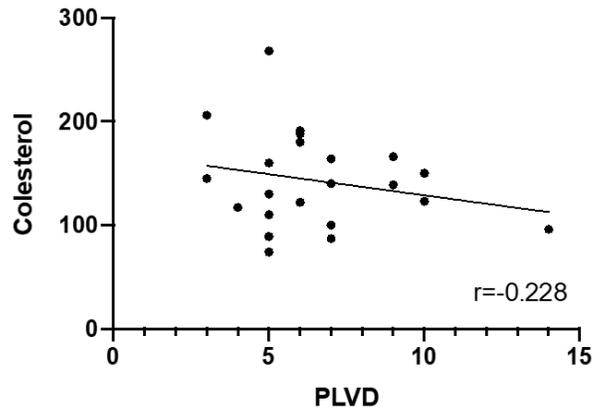
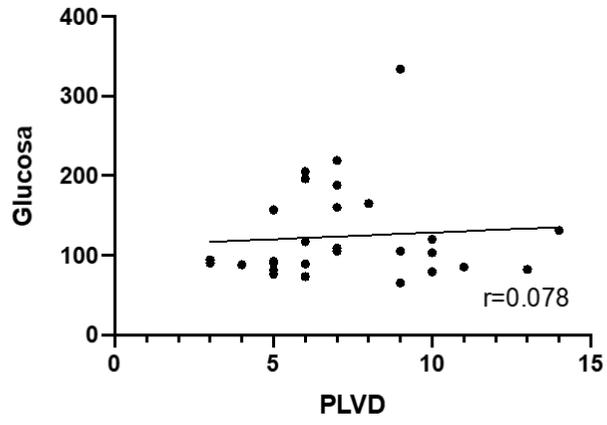
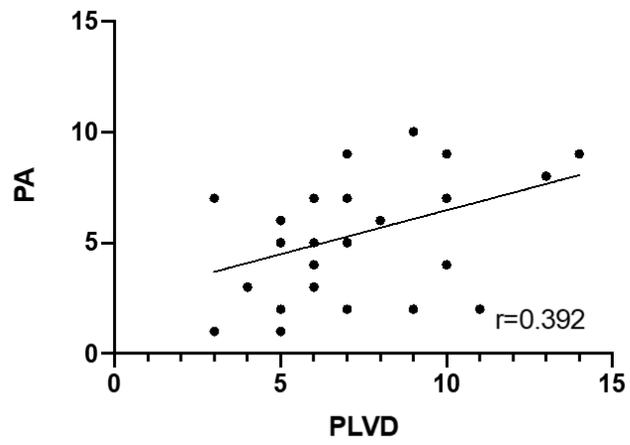
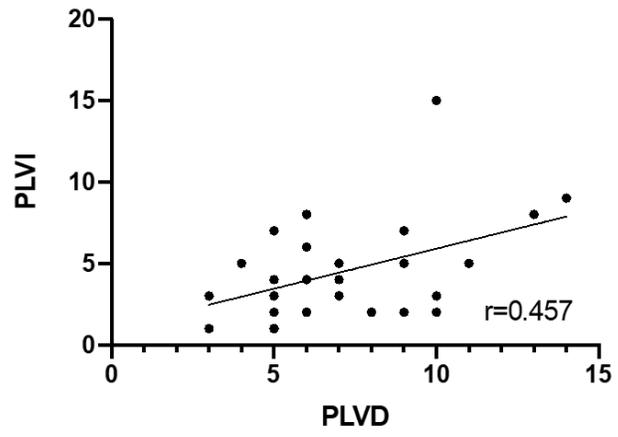


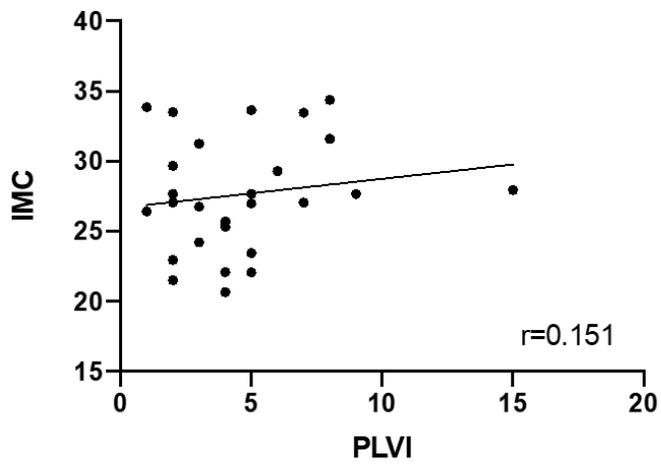
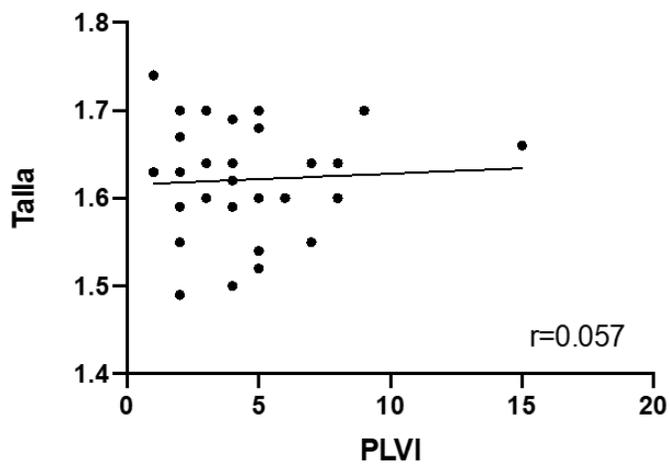
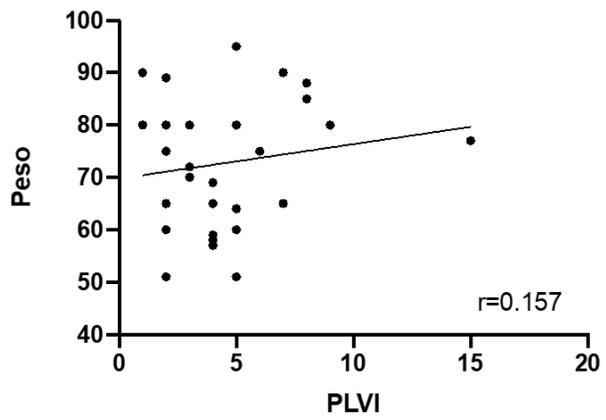
Figura 1. Mapa colorimétrico de correlación entre variables.

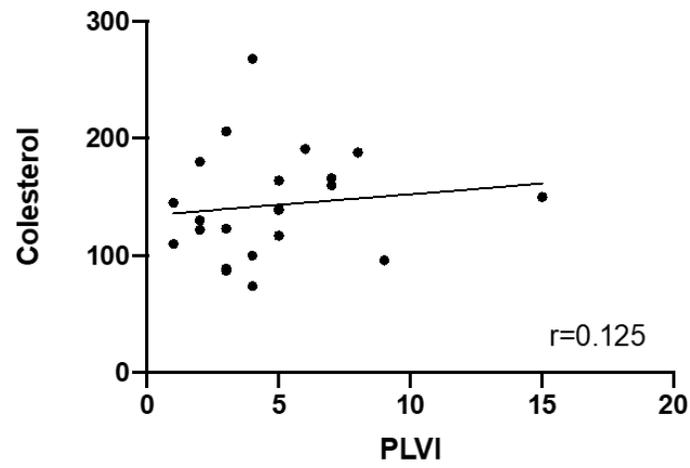
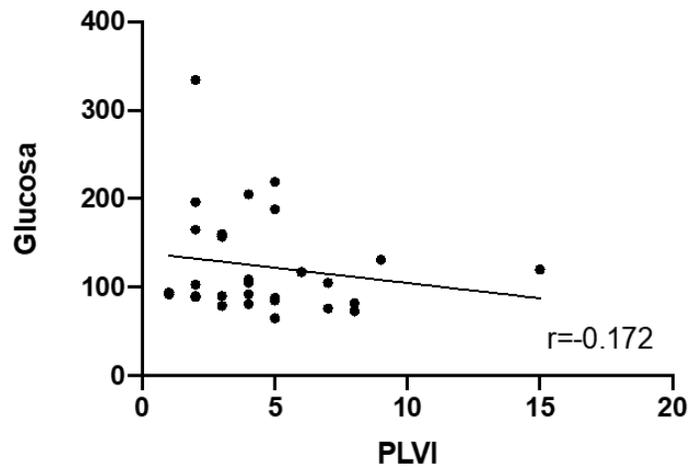
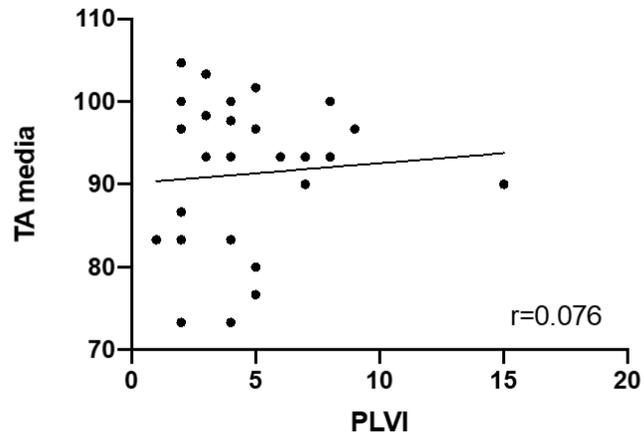


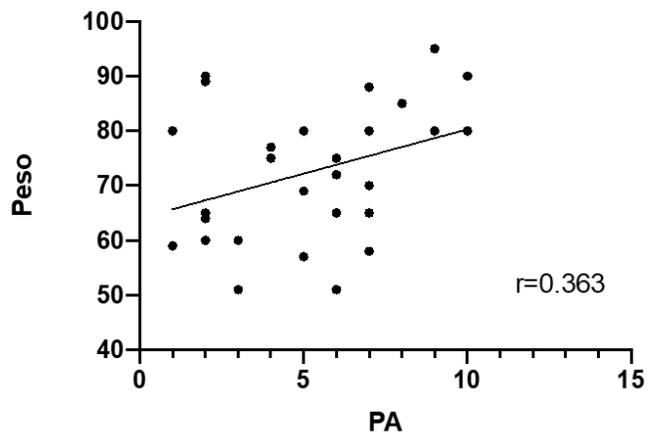
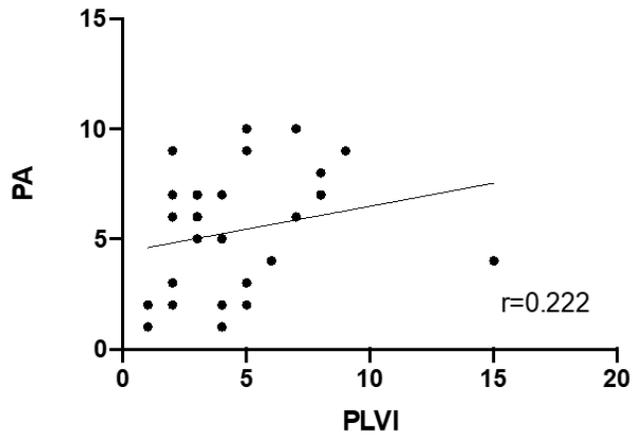
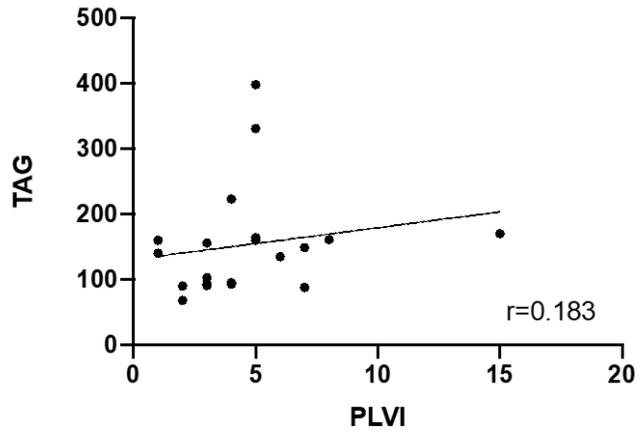


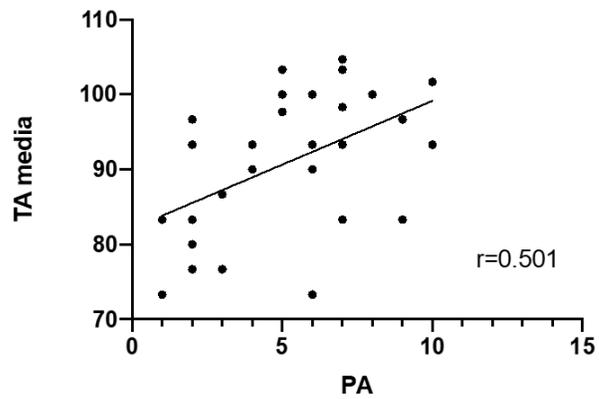
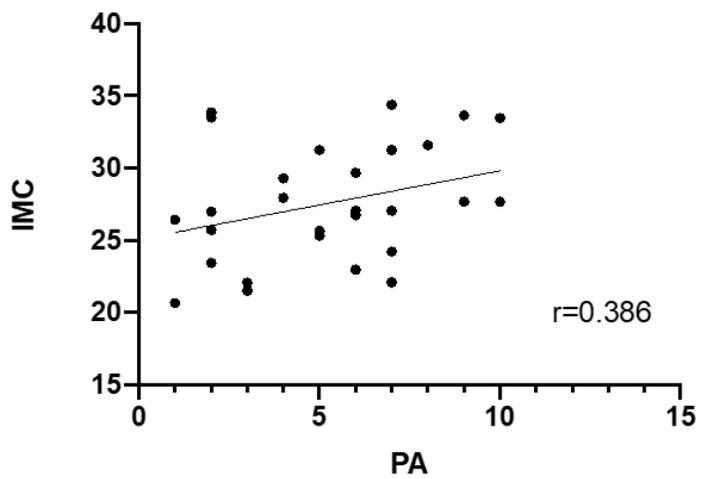
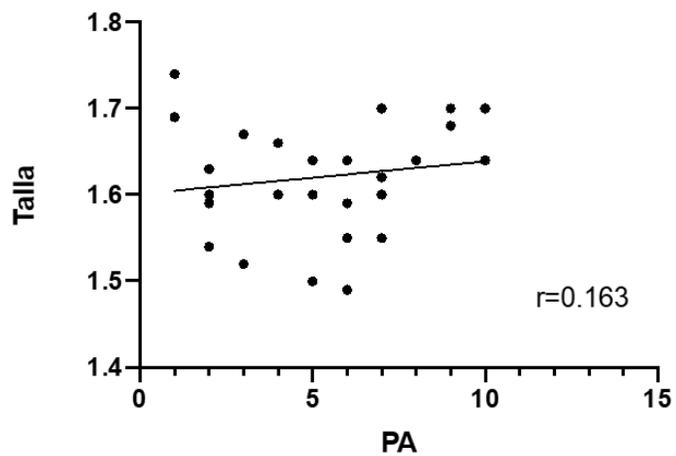


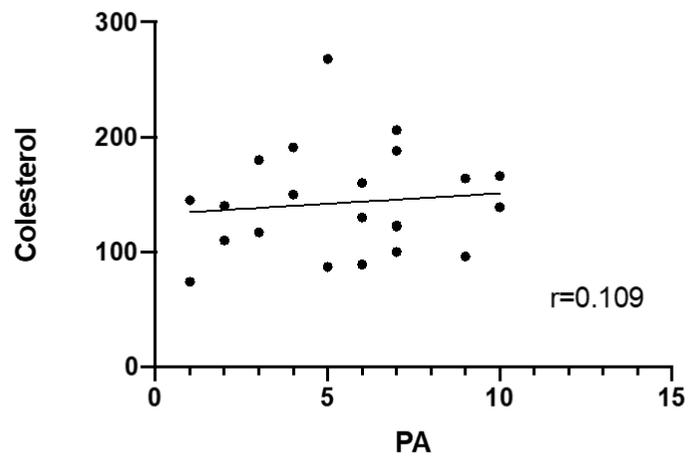
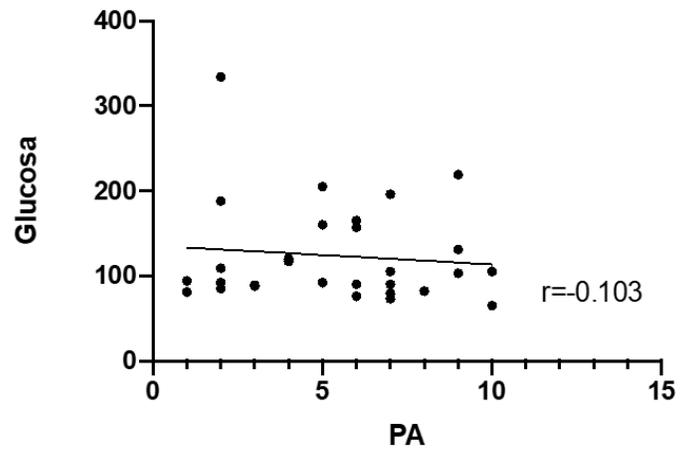












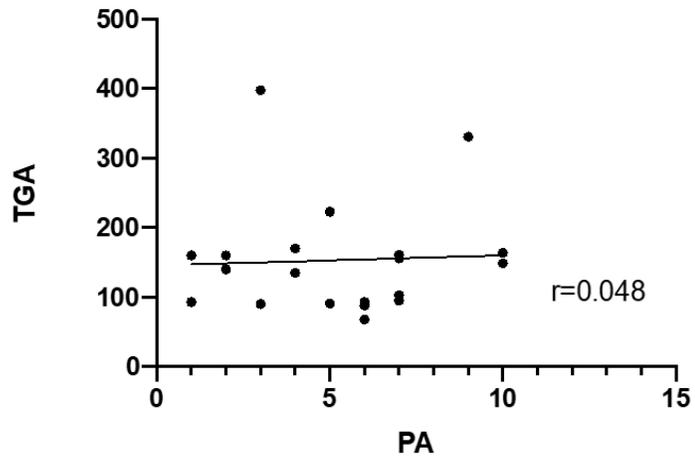


Figura 2. Mapas de dispersión entre variables.

IMC: índice de masa corporal; **TAS:** tensión arterial sistólica; **TAD:** tensión arterial diastólica; **TAM:** tensión arterial media; **PLVD:** pared lateral del ventrículo derecho; **PLVI:** pared lateral del ventrículo izquierdo; **PA:** receso para-aórtico

CONCLUSIONES:

Con éste trabajo de investigación se concluyó lo siguiente:

El grosor de la grasa epicárdica tuvo una correlación significativa con el peso y tensión arterial media; la talla y la tensión arterial media tuvieron correlación significativa específica con la grasa epicárdica de la pared libre del ventrículo izquierdo. Mientras que el resto de las variables no mostraron una correlación significativa.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las variables demográficas, laboratoriales y tomográficas, a excepción de la talla, la cual fue mayor en hombres.

A pesar de los resultados obtenidos, éste estudio tiene limitaciones ya que fue un estudio retrospectivo, por lo que nos basamos en estudios tomográficos, mediciones de tensión arterial y resultados de laboratorios, obtenidos por diferentes personales de salud.

Debido al alcance del síndrome metabólico en la población mexicana, es esperado que aumente el porcentaje de grasa visceral, entre ellas la grasa epicárdica, por lo que sería relevante estudiar a futuro ésta estructura, con otros métodos seccionales de imagen como la resonancia magnética o el gamagrama.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	Marzo - Mayo 2023	Junio – Agosto 2023	Septiembre 2023 – Enero 2024	Febrero 2024	Marzo 2024	Abril 2024
Identificación y delimitación del problema	R					
Búsqueda y revisión bibliográfica	R					
Redacción del protocolo	R	R	R			
Presentación al comité y aprobación				R		
Captura de datos					R	
Análisis estadístico de datos					R	
Redacción de resultados						R
Presentación de tesis concluida						R

R: realizado P: pendiente

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1 Krishnan A, Sharma H, Yuan D, Trollope AF, Chilton L. The Role of Epicardial Adipose Tissue in the Development of Atrial Fibrillation, Coronary Artery Disease and Chronic Heart Failure in the Context of Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus: A Narrative Review. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2022;9(7).
- 2 Bertaso AG, Bertol D, Duncan BB, Foppa M. Epicardial fat: definition, measurements and systematic review of main outcomes. *Arq Bras Cardiol.* 2013 ;101(1):18-28
3. Iacobellis G. Tejido adiposo epicárdico en cardiología contemporánea. *Nat Rev Cardiol.* 2022;19(9):593–606.
- 4 Wang CP, Hsu HL, Hung WC, Yu TH, Chen YH, Chiu CA, Lu LF, Chung FM, Shin SJ, Lee YJ. Increased epicardial adipose tissue (EAT) volume in type 2 diabetes mellitus and association with metabolic syndrome and severity of coronary atherosclerosis. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2009 Jun;70(6):876-82.
- 5 Dey D, Wong ND, Tamarappoo B, Nakazato R, Gransar H, Cheng VY, Ramesh A, Kakadiaris I, Germano G, Slomka PJ, Berman DS. Computer-aided non-contrast CT-based quantification of pericardial and thoracic fat and their associations with coronary calcium and Metabolic Syndrome. *Atherosclerosis.* 2010 Mar;209(1):136-41.
- 6 Ong KL, Ding J, McClelland RL, Cheung BM, Criqui MH, Barter PJ, Rye KA, Allison MA. Relationship of pericardial fat with biomarkers of inflammation and hemostasis, and cardiovascular disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2015;239(2):386-92.
- 7 Mazurek T, Zhang L, Zalewski A, Mannion JD, Diehl JT, Arafat H. Human epicardial adipose tissue is a source of inflammatory mediators. *circulation.* 2003;108(20):2460–6.
- 8 Bayomy O, Rao AD, Garg R, Vaidya A, Kotin AR, Reiber B, Nijmeijer S, Di Carli MF, Jerosch-Herold M, Kwong RY, Adler GK. Plasminogen Activator Inhibitor-1 and

Pericardial Fat in Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus. *Metab Syndr Relat Disord.* 2017;15(6):269-275.

9 Zhang L, Sun J, Jiang B, Wang L, Zhang Y, Xie X. Development of artificial intelligence in epicardial and pericoronary adipose tissue imaging: a systematic review. *Eur J Hybrid Imaging.* 2021. 27;5(1):14.

10 Yañez Rivera TG, Ble Castillo JL, Baños García MA, Torres Hernández ME, García Vázquez C. Tejido adiposo epicárdico: su relación con enfermedades cardiovasculares. *Horiz Sanit.* 2014;12(3):104.

11. Shah RV, Anderson A, Ding J, Budoff M, Rider O, Petersen SE. Pericardial, But Not Hepatic, Fat by CT Is Associated With CV Outcomes and Structure. *JACC: Cardiovascular Imaging.* 2017 Sep;10(9):1016–27.

12. Wong CX, Ganesan AN, Selvanayagam JB. Epicardial fat and atrial fibrillation: current evidence, potential mechanisms, clinical implications, and future direction. *Eur Heart J.* 2017;38(17):1294–302.

13 Hoey ET, Shahid M, Watkin RW. Computed tomography and magnetic resonance imaging evaluation of pericardial disease. *Quant Imaging Med Surg.* 2016 Jun;6(3):274-84.

14 Fadl SA, Nasrullah A, Harris A, Edwards R, Kicska G. Comprehensive review of pericardial diseases using different imaging modalities. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2020 May;36(5):947-969.

15. Nagayama Y, Nakamura N, Itatani R, Oda S, Kusunoki S, Takahashi H, et al. Epicardial fat volume measured on nongated chest CT is a predictor of coronary artery disease. *European Radiology.* 2019 Mar 11;29(7):3638–46.

16. Rosito GA, Massaro JM, Hoffmann U, Ruberg FL, Mahabadi AA, Vasan RS, O'Donnell CJ, Fox CS. Pericardial fat, visceral abdominal fat, cardiovascular disease risk factors, and vascular calcification in a community-based sample: the Framingham Heart Study. *Circulation.* 2008;117(5):605-13.

17 Mahabadi AA, Massaro JM, Rosito GA, Levy D, Murabito JM, Wolf PA, O'Donnell CJ, Fox CS, Hoffmann U. Association of pericardial fat, intrathoracic fat, and visceral abdominal fat with cardiovascular disease burden: the Framingham Heart Study. *Eur Heart J.* 2009 ;30(7):850-6.

- 18 Aparecida M, Pandozzi C, Muscogiuri G, Sandro Sironi, Pujia A, Lenzi A. Epicardial Adipose Tissue: A Novel Potential Imaging Marker of Comorbidities Caused by Chronic Inflammation. 2022. 17;14(14):2926–6.
- 19 Dai X, Yu L, Lu Z, Shen C, Tao X, Zhang J. Serial change of perivascular fat attenuation index after statin treatment: Insights from a coronary CT angiography follow-up study. *Int J Cardiol.* 2020. 15;319:144-149.
- 20 Yu M, Dai X, Yu L, Lu Z, Shen C, Tao X, Zhang J. Hemodynamic Change of Coronary Atherosclerotic Plaque After Statin Treatment: A Serial Follow-Up Study by Computed Tomography-Derived Fractional Flow Reserve. *J Am Heart Assoc.* 2020. 18;9.
- 21 Park MJ, Jung JI, Oh YS, Youn HJ. Assessment of Epicardial Fat Volume With Threshold-Based 3-Dimensional Segmentation in CT: Comparison With the 2-Dimensional Short Axis-Based Method. *Korean Circ J.* 2010 Jul;40(7):328-33.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE/INICIALES:	
EDAD:	GÉNERO:
PESO:	TALLA:
IMC:	
ANTECEDENTES CRÓNICOS:	
Diabetes mellitus	SI _____. NO _____
Hipertensión arterial	SI _____. NO _____
Obesidad	SI _____. NO _____
Hipertrigliceridemia	SI _____. NO _____
NIVELES SÉRICOS	
Glucosa mg/dL	
Colesterol total mg/dL	
Colesterol HDL mg/dL	
Colesterol LDL mg/dL	
Triglicéridos mg/Dl	
MEDICIÓN GRASA EPICÁRDICA	
Pared lateral del VD: _____mm	
Pared lateral del VI: _____mm	
Para-aórtico: _____ mm	
_____ Normal < 3.9 mm	
_____ Engrosamiento leve-moderado > 4 mm.	
_____ Severo: 11.5 mm	

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFOR-
MADO**

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Local de Ética en Investigación de la UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, del Centro Médico Nacional “La Raza”, IMSS, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación RELACION DEL GROSOR DE LA GRASA EPICÁRDICA POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y LOS RESULTADOS DE GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE, EN PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos y archivos de imágenes tomográficas. Con el beneficio de que se establezca la relación del grosor epicárdico por tomografía computada, con resultados séricos de glucosa, colesterol y triglicéridos en pacientes con síndrome metabólico.

Los siguientes datos se obtendrán al momento de la adquisición del estudio de tomografía computada y en la recolección de datos de expedientes electrónicos, por parte de la tesista, Dra Fabiola Mejía Leonardo residente de cuarto año adscrito al servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General “Dr Gaudencio González Garza “ del Centro Médico Nacional “La Raza”.

Edad

Género

Peso

Talla

Glucosa

Triglicéridos

Grosor epicárdico

MANIFESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS en apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida

en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartir con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo RELACIÓN DEL GROSOR DE LA GRASA EPICÁRDICA POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y LOS RESULTADOS DE GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE, EN PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO, cuyo propósito es la elaboración de tesis para la obtención del título de especialidad. Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Serrano', with a stylized flourish extending from the end.

Dra. Serrano Almanza Xochitl Lizbeth, médico adscrito al servicio de tomografía de la UMAE Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza", del Centro Médico Nacional "La Raza", IMSS. Investigador Responsable.