



**HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2 DEL IMSS  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
TESIS  
“DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE  
GELEIJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE  
ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES  
MELLITUS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO 2,  
AGUASCALIENTES”  
PRESENTADA POR:  
DR. JOSUÉ JAIR RAMÍREZ RANGEL  
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS  
ASESORES:  
DR. DANIEL ALEJANDRO HERNANDEZ AVIÑA  
DR. EFREN HERNANDEZ GODINEZ**

**Aguascalientes, Ags. Febrero, 2021**



AGUASCALIENTES, AGS. A ENERO 2021

**CARTA DE APROBACION DE TRABAJO DE TESIS  
COMITÉ DE INVESTIGACION Y ETICA EN INVESTIGACION EN SALUD 101  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 1, AGUASCALIENTES**

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR  
COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD  
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Urgencias Medico Quirúrgica del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes:

**DR. JOSUÉ JAIR RAMÍREZ RANGEL.**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE GELEIJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO 2, AGUASCALIENTES”.**

Número de Registro: **R-2021-101-009** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo a la opción de titulación: **TESIS**

El Dr. Josué Jair Ramírez Rangel asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

**ATENTAMENTE:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Daniel', written over a horizontal line.

**DR. DANIEL ALEJANDRO HERNANDEZ AVIÑA  
ASESOR DE TESIS**



AGUASCALIENTES, AGS. A ENERO 2021

**DR. JORGE PRIETO MACIAS**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes:

**DR. JOSUÉ JAIR RAMÍREZ RANGEL.**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE GELEIJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO 2, AGUASCALIENTES”.**

Número de Registro: **R-2021-101-009** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo a la opción de titulación: **TESIS**

El Dr. Josué Jair Ramírez Rangel asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carlos Alberto Prado Aguilar'.

**DR CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR**  
**COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD**



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 26/01/21

NOMBRE: JOSUÉ JAIR RAMÍREZ RANGEL ID 270235

ESPECIALIDAD: URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS LGAC (del posgrado): ATENCIÓN INICIAL EN URGENCIAS MEDICAS Y PROCEDIMIENTOS CLINICOS

TIPO DE TRABAJO: ( X ) Tesis ( ) Trabajo práctico

TITULO: DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE GELEJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO 2, AGUASCALIENTES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN PACIENTES CON DM

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con los LGAC de la especialidad médica
SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI Cumpe con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutoral, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI Coincide con el título y objetivo registrado
SI Tiene el CVU del Conacyt actualizado
NO Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Si x
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

Dr. Ricardo Ernesto Ramírez Orozco

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

Dr. Jorge Prieto Macías

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

## AGRADECIMIENTOS

A mis asesores de Tesis el Dr. Daniel Hernández Aviña gran apoyo en la elaboración en la parte de investigación, así como al Dr. Efrén Hernández en el área clínica y aplicación del estudio y que siempre se mostraron con toda la disposición y paciencia para que este trabajo llegara a su final a pesar de las complicaciones que surgieron en su elaboración.

A muchos de mis adscritos que se convirtieron pronto en maestros no sólo en el área médica, sino también de la vida, entre ellos el Dr. José de Jesús García quien al llegar a esta institución me recibió con un gran apoyo como adscrito y posteriormente como jefe de servicio de urgencias durante mi formación y que nunca perdió el entusiasmo, confianza y amistad hacia mi persona; de igual manera el Dr. Israel Roque Márquez un gran médico, maestro y ser humano que durante mi paso por Aguascalientes como residente, mostró siempre su brillantez como decano sin nunca perder el entusiasmo para enseñar, sin perder la humildad y que me hizo verlo como un ejemplo a seguir; la Dra. Josefina Rodal primera adscrita con quien tuve la oportunidad de rotar al llegar de mi permuta y quien confío en mis decisiones y manejos así como me brindó su experiencia y consejos, sin olvidar al Dr. Javier Ríos Alvarado, Dra. Viridiana Villalobos, Dr. Díaz Cuellar; Dr. Andrés Rosales Grandes Urgenciólogos y personas que la vida en la residencia en Aguascalientes me dio la oportunidad de conocer.

Por último agradezco a las dos grandes instituciones nacionales que me dieron el privilegio y la oportunidad de ser parte de sus miembros como lo son el Instituto Mexicano del Seguro Social específicamente Hospital General de Zona No. 2 y claro a la Universidad Autónoma de Aguascalientes, que gracias a estas emblemáticas instituciones hoy estoy redactando estas líneas con gran orgullo.

## DEDICATORIA

A los principales merecedores de mis éxitos que confían en mi desde mi primer llanto y mis primeros pasos, corrigiendome estrictamente si consideraban necesario, manteniendome siempre con los pies en la tierra y enseñandome valores y principios; que orgullósamente digo son mis padres los cuales responden al nombre de Miguel Ramírez Márquez y Silvia Rangel Ramírez.

A mis compañeros de residencia que me recibieron siempre con los brazos abiertos, con una sonrisa y siempre con el apoyo necesario en malos momentos y festejando los buenos, que fueron partícipes de crear esta gran etapa de mi vida.

A mi gran amigo y ex compañero Bernardo que el destino quiso se adelantara en el camino, pero que gracias a dios tuve la fortuna de conocer y escuchar sus consejos.

A todas esas personas especiales que se cruzaron en mi camino en estos tres años que me brindaron su tiempo, me dieron grandes momentos y me generaron sonrisas, que me devolvieron la confianza en mi persona y que serán parte algunos de ellos para el siguiente paso que daré impulsandome siempre a intentar lo que me proponga

A las personas especiales que llegaron para quedarse y serán el impulso para mi vida.

## ÍNDICE

<b>Parte</b>	<b>Página</b>
<a href="#"><u>Índice</u></a>	1
<a href="#"><u>Abreviaturas, siglas y acrónimos</u></a>	2
<a href="#"><u>Índice de tablas</u></a>	3
<a href="#"><u>Índice de figuras</u></a>	4
<a href="#"><u>Resumen</u></a>	5
<a href="#"><u>introducción</u></a>	8
<a href="#"><u>Marco Teórico</u></a>	9
<a href="#"><u>Justificación</u></a>	26
<a href="#"><u>Planteamiento del problema</u></a>	27
<a href="#"><u>Hipótesis</u></a>	29
<a href="#"><u>Objetivos</u></a>	30
<a href="#"><u>Material y método</u></a>	31
<a href="#"><u>Análisis estadístico</u></a>	35
<a href="#"><u>Implicaciones éticas</u></a>	36
<a href="#"><u>Recursos, financiamiento y factibilidad</u></a>	37
<a href="#"><u>Cronograma de actividades</u></a>	38
<a href="#"><u>Resultados</u></a>	39
<a href="#"><u>Discusión</u></a>	45
<a href="#"><u>Conclusiones</u></a>	48
<a href="#"><u>glosario</u></a>	49
<a href="#"><u>Referencias</u></a>	50
<a href="#"><u>Anexos</u></a>	56

**ABREVIATURAS, SIGLAS, Y ACRÓNIMOS**

<b><i>Siglas</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
<b>DM2</b>	Diabetes mellitus tipo 2
<b>ECG</b>	Electrocardiograma
<b>HGZ</b>	Hospital General de Zona
<b>SICA</b>	Síndrome Coronario Agudo

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b><i>Tabla</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>	<b><i>Página</i></b>
<b>Tabla 1</b>	Escala de Geleijnse	23
<b>Tabla 2</b>	Características demográficas y antropométricas de los pacientes	36
<b>Tabla 3</b>	Positividad y concordancia para dolor torácico isquémico de la escala de Geleijnse	38
<b>Tabla 4</b>	Capacidad de la escala de Geleijnse $\geq 6$ puntos para predecir dolor torácico de origen isquémico	44
<b>Tabla 5</b>	Comparación de las características clínicas de pacientes con prueba Eco/Dobuta positiva y negativa	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b>	Distintas respuestas en el ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina. Acciones de dosis bajas y altas de dobutamina en diferentes situaciones clínicas	22
<b>Figura 2</b>	Frecuencia de antecedente personal, familiar de enfermedad cardiovascular y de hospitalizaciones previas por dolor torácico.	41
<b>Figura 3</b>	Tratamiento prescrito a los pacientes incluidos para el manejo de la diabetes mellitus.	42
<b>Figura 4</b>	Curva ROC de la puntuación de la escala de Geleijnse para la predicción de dolor de origen isquémico.	43

## RESUMEN

### “DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE GELEIJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO 2, AGUASCALIENTES”

**Introducción:** La prueba de esfuerzo es recomendada en pacientes adultos con cardiopatía isquémica en estudio o ya conocida. Pero para clasificar es útil emplear métodos invasivos para estratificar a aquellos pacientes en quienes mas conviene realizar una prueba de esfuerzo. Una de esas pruebas es el cuestionario de Geleijnse el cual permite identificar a pacientes con dolor precordial sospechoso de isquemia cardiaca al obtenerse un puntaje de 6 o mayor.

**Objetivo:** Evaluar el desempeño de la escala de Geleijnse para diagnosticar dolor torácico de origen isquémico en pacientes con diabetes mellitus.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional, transversal-analítico, tipo prueba diagnóstica prospectivo, en pacientes que sean valorados en el HGZ No. 2 del IMSS en la ciudad de Aguascalientes por sospecha de dolor torácico de origen isquémico y que se les realizó como parte del abordaje diagnóstico una prueba de esfuerzo. Así mismo, previo a la prueba de esfuerzo se aplicó el cuestionario de Geleijnse. Además, se registró información clínica de los pacientes. Como análisis estadístico se calculó el área bajo la curva del puntaje de Geleijnse para el diagnóstico de dolor torácico de origen isquémico, así como la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo de dos puntos de corte de la escala Geleijnse (6 y 8 puntos) para la identificación de dolor isquémico tomando como estándar de oro la prueba ecocardiografía de esfuerzo con dobutamina. Una  $p < 0.05$  se consideró significativa.

**Resultados:** Se incluyeron 47 pacientes de edad media  $\pm$  años (40.4% masculinos y 59.6% femeninos) con un IMC medio de  $29.3 \pm 5.6$  Kg/m<sup>2</sup>. El tiempo medio de evolución de la diabetes era  $10.1 \pm 3.1$  años y el 46.8% presentaba neuropatía

diabética. La puntuación media de la escala de Geleijnse fue  $6.8 \pm 1.5$  puntos; e 78.7% tuvieron un puntaje de Geleijnse  $\geq 6$  puntos. Con la prueba Eco-Dobuta solo el 34% de los pacientes tuvieron confirmación de dolor de origen isquémico. La proporción de concordancia Geleijnse- prueba Eco/Dobuta fue de 51%. El área bajo la curva (AUC) del puntaje de Geleijnse para la predicción de dolor de origen isquémico fue de 0.860 ( $p < 0.001$ ). La sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN) de  $\geq 6$  puntos de Geleijnse fue 94%, 29%, 41% y 90%, respectivamente. De un punto de corte de 8 puntos fue S 81%, E=87%, VPP=76% y VPN=90%. Los pacientes con prueba positiva eco/dobuta tuvieron significativamente una mayor

**Conclusiones:** La escala de Geleijnse tuvo un buen desempeño para la predicción de dolor torácico de origen isquémico en pacientes con diabetes mellitus, destacando sobre todo por elevada sensibilidad a una puntuación  $\geq 6$  puntos.

**Palabras clave.** Escala Geleijnse, dolor torácico, prueba de esfuerzo, asociación.

## ABSTRACT

### “DIAGNOSTIC PERFORMANCE OF THE GELEIJNSE SCALE TO IDENTIFY CHEST PAIN OF ISCHEMIC ORIGIN IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS AT THE GENERAL HOSPITAL OF ZONE NO 2, AGUASCALIENTES”

**Introduction:** The stress test is recommended in adult patients with ischemic heart disease under study or already known. But to classify it is useful to use invasive methods to stratify those patients in whom it is best to perform a stress test. One of these tests is the Geleijnse questionnaire, which allows the identification of patients with chest pain suspected of cardiac ischemia by obtaining a score of 6 or higher.

**Objective:** To evaluate the performance of the Geleijnse scale to diagnose chest pain of ischemic origin in patients with diabetes mellitus.

**Methodology:** An observational, cross-analytical study, type prospective diagnostic test, was carried out in patients who are evaluated in the HGZ No. 2 of the IMSS in the city of Aguascalientes for suspected chest pain of ischemic origin and that was performed as part of the diagnostic approach a stress test. Likewise, prior to the stress test, the Geleijnse questionnaire was applied. In addition, clinical information of the patients was recorded. As statistical analysis, the area under the curve of the Geleijnse score for the diagnosis of chest pain of ischemic origin was calculated, as well as the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of two cut-off points of the Geleijnse scale (6 and 8 points) for the identification of ischemic pain using the dobutamine stress echocardiography test as the gold standard. A  $p < 0.05$  was considered significant.

**Results:** 47 patients of mean age  $\pm$  years (40.4% male and 59.6% female) with a mean BMI of  $29.3 \pm 5.6$  Kg / m<sup>2</sup> were included. The mean time of evolution of diabetes was  $10.1 \pm 3.1$  years and 46.8% had diabetic neuropathy. The mean score of the Geleijnse scale was  $6.8 \pm 1.5$  points; e 78.7% had a Geleijnse score  $\geq 6$  points. With the Eco-Dobuta test, only 34% of the patients had confirmation of pain of ischemic origin. The Geleijnse-Eco / Dobuta test concordance ratio was 51%. The area under the curve (AUC) of the Geleijnse score for the prediction of pain of ischemic origin was 0.860 ( $p < 0.001$ ). The sensitivity (S), specificity (E), positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) of  $\geq 6$  Geleijnse points were 94%, 29%, 41%, and 90%, respectively. From a cut-off point of 8 points, S was 81%, E = 87%, PPV = 76% and NPV = 90%. Patients with a positive echo / dobuta test had significantly greater

**Conclusions:** The Geleijnse scale had a good performance for the prediction of chest pain of ischemic origin in patients with diabetes mellitus, standing out above all for its high sensitivity to a score  $\geq 6$  points.

**Keywords.** Geleijnse scale, chest pain, stress test, association.

## INTRODUCCION

En la literatura existen muy pocos estudios que relacionan la prueba de ecocardiograma de estrés con dobutamina y la escala Geleijnse o que evalúa dicha escala para la evaluación del dolor torácico. A continuación, se mencionan dichos estudios.

Geleijnse y cols. (2000) evaluaron la seguridad y valor pronóstico de la ecocardiografía de esfuerzo temprana con dobutamina-atropina en pacientes con dolor torácico espontáneo y un electrocardiograma no diagnóstico (ECG).

Montero y cols. (2018) desarrollaron un estudio cuyo objetivo fue obtener una escala de valoración para el diagnóstico de SICA en pacientes con dolor torácico y electrocardiograma y concentraciones de troponina no diagnósticas.

Sanchis y cols. (2002) analizaron la prueba de esfuerzo precoz en pacientes que acudieron a urgencias por dolor torácico, evaluados mediante un protocolo de unidad de dolor torácico.

Finalmente, en otro estudio de Sanchis y cols. se investigaron los factores pronósticos en pacientes que acuden a urgencias con dolor torácico, pero sin elevación del segmento ST.

En conclusión, en pacientes con dolor torácico, la combinación de datos clínicos, ECG y bioquímicos al ingreso al servicio de emergencia permite una estratificación pronóstica rápida, y la variable diabetes debería tomarse en consideración en la estimación del riesgo

## MARCO TEÓRICO

### **Antecedentes Científicos.**

#### **Estudios previos originales de la capacidad de la escala de Geleijnse para diagnosticar dolor de origen isquémico**

En la literatura existen muy pocos estudios que relacionan la prueba de ecocardiograma de estrés con dobutamina y la escala Geleijnse o que evalúa dicha escala para la evaluación del dolor torácico. A continuación, se mencionan dichos estudios.

Geleijnse y cols. (2000) evaluaron la seguridad y valor pronóstico de la ecocardiografía de esfuerzo temprana con dobutamina-atropina en pacientes con dolor torácico espontáneo y un electrocardiograma no diagnóstico (ECG). Para ello, incluyeron a 102 pacientes con dolor torácico espontáneo y un ECG no diagnóstico. Entre los resultados, se encontró que los eventos hospitalarios y de seguimiento de 6 meses observados fueron muerte cardíaca, infarto de miocardio no mortal, angina inestable y cirugía de derivación coronaria o angioplastia. 13 pacientes tenían evidencia de infarto de miocardio en evolución por enzimas elevadas de creatina quinasa, o angina inestable por monitoreo ECG. En los 89 pacientes restantes, se realizó una ecocardiografía con dobutamina después de un período medio de observación de 31 h; los resultados fueron de baja calidad en 3, no diagnósticos en 6, negativos en 44 y positivos en 36 pacientes. En los 80 pacientes con ecocardiografía con dobutamina, las variables asociadas con eventos hospitalarios fueron antecedentes de angina de esfuerzo, puntaje de dolor torácico, estrés-angina inducida y ecocardiografía positiva de dobutamina. Las variables asociadas con eventos de seguimiento fueron antecedentes de angina de esfuerzo, puntaje de dolor en el pecho, angina inducida por estrés y ecocardiografía positiva. En el análisis multivariado, el único predictor significativo de eventos fue la

ecocardiografía con dobutamina positiva. Por lo tanto, la ecocardiografía de esfuerzo temprana con dobutamina-atropina puede distinguir con seguridad entre subconjuntos de bajo y alto riesgo para eventos cardíacos posteriores en pacientes con dolor torácico espontáneo y un ECG no diagnóstico.<sup>45</sup>

Montero y cols. (2018) desarrollaron un estudio cuyo objetivo fue obtener una escala de valoración para el diagnóstico de SICA en pacientes con dolor torácico y electrocardiograma y concentraciones de troponina no diagnósticas. Fueron incluidos un total de 286 pacientes atendidos en el servicio de urgencias por dolor torácico. La escala de Geleijnse fue categorizada en función del punto de corte establecido originalmente. El diagnóstico de SICA se confirmó en 103 (36%) casos. La edad media global fue de 64,15 años (IC 95% 62,43-65,88); de 70 años (IC 95% 67,7-72,2) en el grupo SICA y de 61 años en el grupo no-SICA (IC 95% 58,63-63,16) ( $p < 0,05$ ). El análisis multivariante identificó los siguientes predictores independientes diagnósticos de SICA: antecedentes personales de enfermedad coronaria, dislipidemia y una puntuación en la escala de Geleijnse  $\geq 6$  puntos. No hubo evidencia de falta de ajuste del modelo (la bondad de ajuste medida por el estadístico  $\chi^2$  de Pearson obtuvo una  $p = 0,29$ ). Tras examinar las distintas puntuaciones de predicción, el punto de corte óptimo fue de 5 puntos o superior para el modelo final, debido a su mayor valor diagnóstico global o precisión diagnóstica. El área bajo la curva ROC del modelo resultante fue de 0,89 (IC 95% 0,85-0,93). Considerando independientemente la escala de Geleijnse como predictora única de diagnóstico de SICA, su área bajo la curva ROC fue de 0,60 (IC 95% 0,53-0,66). Se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar ambas curvas ( $p < 0,001$ ). Se llegó a la conclusión que, la escala de puntuación obtenida mostró una buena capacidad discriminativa para el diagnóstico de SICA, por lo que podría ser de interés para identificar el SICA en los servicios de Urgencias. No obstante, se precisa su validación mediante estudios multicéntricos más amplios.<sup>46</sup>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Sanchis y cols. (2002) analizaron la prueba de esfuerzo precoz en pacientes que acudieron a urgencias por dolor torácico, evaluados mediante un protocolo de unidad de dolor torácico. Se incluyeron 917 pacientes y se evaluó: la historia clínica, asignando una puntuación según Geleijnse; el ECG en urgencias; troponina I a la llegada, 8 y 12 h de comienzo del dolor. Se consideró un resultado positivo en caso de provocación de angina o isquemia (descenso del ST  $\geq 1$  mm horizontal o descendente, o ascenso del ST) o fallo inotrópico (caída de la presión arterial sistólica [PAS]  $> 10$  mmHg). Se consideró la prueba negativa si se alcanzaba la frecuencia cardíaca submáxima (85% de la previsible para la edad) sin angina ni isquemia. Los pacientes asignados a prueba de esfuerzo precoz tuvieron menor edad, menor prevalencia de hipertensión arterial, diabetes mellitus y antecedentes de cardiopatía isquémica, y menor puntuación del dolor. La prueba fue negativa en 82 pacientes (58%), no concluyente en 31 (22%) y positiva en 29 (20%, ninguna por fallo inotrópico). Tras la prueba, 92 pacientes recibieron el alta (grupo I) y 50 quedaron ingresados (grupo II). La prueba resultó no concluyente en 10 pacientes del grupo I y en 21 del grupo II. En el grupo de pacientes ingresados, se diagnosticó angina inestable en 30 casos (60%). La tasa de falsos positivos fue de 7 de 24 (29%). En los 21 pacientes con prueba no concluyente se confirmó cardiopatía isquémica en ocho y se descartó en 13. Durante el ingreso 3 pacientes presentaron angina recurrente. Se efectuó angioplastia coronaria en 8 pacientes y cirugía en seis. No hubo ningún infarto de miocardio ni muerte. Se concluyó que, en pacientes adecuadamente seleccionados, la prueba de esfuerzo precoz es segura y eficaz en la estratificación final del paciente que acude a Urgencias por dolor torácico. Para el alta precoz la prueba debe ser negativa.<sup>47</sup>

En otro estudio realizado por Sanchis y cols. (2005) se desarrolló una puntuación de riesgo para pacientes con dolor torácico, ECG y niveles de troponina. Para ello, se incluyeron 646 pacientes, evaluados por historia clínica (factores de riesgo y puntaje de dolor en el pecho), ECG y pruebas de ejercicio tempranas. El punto final primario fue la mortalidad o el infarto de miocardio al año, mientras que el secundario fue mortalidad, infarto de miocardio o revascularización urgente a los 14

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

días. Se construyó un puntaje de riesgo utilizando las variables relacionadas con el punto final primario: puntaje de dolor en el pecho  $\geq 10$  puntos (HR=2.5; 1 punto),  $\geq 2$  episodios de dolor en las últimas 24 h (HR=2.2; 1 punto), edad  $\geq 67$  años (HR=2.3; 1 punto), diabetes insulino dependiente (HR=4.2; 2 puntos) y angioplastia coronaria transluminal percutánea previa (HR=2.2; 1 punto). Los pacientes se clasificaron en cinco categorías de riesgo: 0 puntos (tasa de eventos del 0%), 1 punto (3.1%), 2 (5.4%), 3 (17.6%) y  $\geq 4$  puntos (29.6%). Cabe mencionar que los autores, para definir las características del dolor torácico, utilizaron la puntuación de dolor torácico de Geleijnse y esta puntuación se asoció con un peor resultado, lo que refleja que una presentación típica aumenta la probabilidad de un origen cardíaco del dolor. Además, la diabetes fue un factor independiente en el análisis univariado, aunque, en el multivariado, la variable incluida fue la diabetes insulino dependiente, siendo su HR el doble del valor de los factores restantes. La evolución más prolongada de su alteración metabólica, así como la enfermedad coronaria más difusa y el menor tamaño arterial observado en los diabéticos tratados con insulina podrían explicar este hallazgo. <sup>48</sup>

Finalmente, en otro estudio de Sanchis y cols. se investigaron los factores pronósticos en pacientes que acuden a urgencias con dolor torácico, pero sin elevación del segmento ST. Se evaluaron 743 pacientes registrando la historia clínica, el ECG y la determinación de troponina I. Todos los pacientes fueron seguidos durante 3 meses por eventos mayores (infarto agudo de miocardio o muerte). Los principales eventos ocurrieron en el 9.6% de los pacientes; el análisis multivariado identificó los siguientes predictores: edad  $\geq 72$  años (OR= 1.7), diabetes insulino dependiente (OR= 2.9), cardiopatía isquémica previa (OR= 1.9), depresión ST (OR= 2.1) y elevación de troponina I (OR= 2.9). Estos predictores se usaron para construir un puntaje de riesgo basado en sus OR, lo que permitió la estratificación de la tasa de eventos: 0-2 puntos (1.6% de eventos), 3-4 (8.1%), 5-7 (11.9%) y  $\geq 8$  (26.2%). En conclusión, en pacientes con dolor torácico, la combinación de datos clínicos, ECG y bioquímicos al ingreso al servicio de emergencia permite una

estratificación pronóstica rápida, y la variable diabetes debería tomarse en consideración en la estimación del riesgo.<sup>49</sup>

Cabe destacar que estos dos últimos estudios son importantes ya que, en ellos se encontró que la diabetes es un factor de riesgo o predictor independiente de isquemia miocárdica e infarto. Sin embargo, es un criterio que no toma en cuenta la escala de Geleijnse.

## **Modelos y Teoría relacionadas con las Variables.**

### **Definición y epidemiología de dolor torácico isquémico**

El dolor torácico se define como una sensación frígida localizada en la zona situada entre el diafragma y la fosa supraventricular. El dolor típico de la cardiopatía isquémica es opresivo, quemante, retroesternal, constrictivo, que irradia a brazo izquierdo, cuello, mandíbula, epigastrio, hombro y/o espalda; tiene una duración aproximada de 15 minutos y puede estar acompañado de síntomas de tipo vegetativo como náuseas, vómitos, palidez, piloerección, además de disnea, tos, debilidad o palpitaciones. Dentro de las causas cardiovasculares isquémicas se encuentra el síndrome coronario agudo (SICA), la miocardiopatía hipertensiva, la anemia-hipoxémica grave, las taquiarritmias y la miocardiopatía hipertrófica obstructiva.<sup>1-3</sup>

### **Epidemiología**

El dolor torácico es un síntoma común en la población general. La prevalencia de dolor o malestar torácico varía de acuerdo con las regiones que se estudie. En la población británica se ha reportado que, aproximadamente 25% de las personas de entre 18 a 75 años lo ha presentado alguna vez en su vida. En la población china, el 21% de las personas mayores de 18 años ha tenido dolor torácico y en un estudio australiano en aproximadamente el 39% ha estado presente. Se estima que el dolor torácico representa del 5-15% de las consultas que acuden a urgencias. La carga

global de la enfermedad cardiovascular es alta, siendo la cardiopatía isquémica una de las causas más frecuentes, con aproximadamente el 40% con una mayor morbilidad y mortalidad. En EE.UU. es responsable de alrededor del 10% de las visitas a urgencias por dolor torácico. En la atención primaria, la consulta por dolor torácico constituye el 1% del total. Se ha reportado que alrededor de un 5% de los pacientes con SICA que acuden a urgencias son dados de alta de forma errónea y su mortalidad a los 30 días es mayor que en los pacientes que son ingresados y tratados. Sin embargo, solamente el 25% de los pacientes con síntomas sugestivos de cardiopatía isquémica se confirma el diagnóstico.<sup>1,2,4</sup>

Los datos epidemiológicos de México, establecen que la cardiopatía isquémica es la principal causa de mortalidad en adultos mayores de 60 años y la segunda causa en la población general, siendo un problema de salud pública en nuestro país y responsable de 50.000 muertes en 2003 y contribuyendo en aproximadamente el 10% de todas las causas de mortalidad. La cardiopatía isquémica incide en la sobremortalidad de los hombres de entre 30 y 50 años, y en el caso de las mujeres, esto ocurre después de la menopausia y es la primera causa de muerte en esta población (19.8%).<sup>5-7</sup>

### **Definición y epidemiología de diabetes mellitus**

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una subclase de diabetes mellitus caracterizada inicialmente por resistencia a la insulina e hiperinsulinemia que eventualmente conducen a hiperglucemia persistente. Esta enfermedad ya no es considerada una enfermedad exclusiva de los adultos, cada vez se presenta a edades más jóvenes y a menudo se asocia a obesidad<sup>8</sup>.

La prevalencia global de diabetes mellitus está aumentando rápidamente como resultado del envejecimiento de la población, la urbanización y los cambios asociados al estilo de vida. La prevalencia global de diabetes en adultos (20-79 años) es de 8.3% de acuerdo con un informe publicado en 2013, lo que equivale a

382 millones de personas; 198 millones de hombres y 184 millones de mujeres. Este número podría elevarse a más allá de 592 millones para el año 2035 para alcanzar una prevalencia global de 10.1%. Además, se estima que existen 175 millones de casos aún sin diagnosticar; por lo que, el número de personas que actualmente sufren diabetes supera los 500 millones<sup>9</sup>

Del total de adultos mexicanos, el 9.17% ha recibido un diagnóstico de diabetes, con resultados heterogéneos entre estados: 5.6% en Chiapas hasta 12.3% en el Distrito Federal<sup>10</sup>.

En México, desde la década de los 60 la diabetes se ubica dentro de las primeras veinte causas de mortalidad general y desde hace dos décadas dentro de las primeras diez. En el año 2000 ocupó el tercer lugar como causa de mortalidad, manteniéndose así hasta el 2003 con 59,912 defunciones; para el 2017, la diabetes ocupó también el 2º lugar como causa de muerte, fue responsable del 15.2% de los fallecimientos registrados con un total de 106 mil 525, y una tasa de 75 defunciones por 100 mil habitantes<sup>11</sup>.

### **Fisiopatología de cardiopatía isquémica**

La enfermedad cardíaca isquémica es una condición en la cual el desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno del miocardio, causado en mayor frecuencia por la aterosclerosis de las arterias coronarias, resulta en hipoxia miocárdica y en la acumulación de productos de desecho. La demanda miocárdica de oxígeno en el momento de la provisión de espasmo de la arteria coronaria o coagulación sanguínea intravascular en el sitio de la placa aterosclerótica rota causa la isquemia, lo que da como resultado una limitación en el flujo coronario. La patología se relaciona generalmente con arterias coronarias grandes en las cuales la estenosis reduce la reserva coronaria en proporción al grado de vasoconstricción. La estenosis puede estar acompañada de espasmos que aumentan su tamaño. La placa aterosclerótica rota a menudo se convierte en un elemento para la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

coagulación intravascular que conduce a eventos coronarios agudos. Durante la isquemia aguda, la deficiencia de oxígeno deteriora la oxidación de glucosa y ácidos grasos libres, por lo que la principal fuente de energía se convierte en la glucólisis enzimática. Las catecolaminas secretadas (epinefrina y norepinefrina) intensifican la hidrólisis de las grasas, que llegan al corazón y como resultado del suministro reducido de glucosa, se promueve la oxidación de los ácidos grasos libres que se convierte en la única fuente de energía durante la cual se incrementa el consumo de oxígeno, y la reserva disminuye rápidamente, lo que obliga a la célula a pasar a la glucólisis anaeróbica. Esto provoca la acumulación de lactatos y iones de hidrógeno. Varios segundos de isquemia deterioran la contractilidad y la relajación del miocardio, por lo que la falta de retorno de la reperfusión del miocardio durante 45 a 60 minutos conduce a la necrosis de las células del corazón.<sup>12-14</sup>

### **Diabetes como factor de riesgo para cardiopatía isquémica y frecuencia de cardiopatía isquémica en pacientes con diabetes mellitus**

La diabetes es un factor de riesgo importante que afecta la enfermedad de las arterias coronarias; incluso, el 75% de los pacientes con diabetes mueren como consecuencia de enfermedades cardiovasculares. Esta condición impone mayor riesgo de padecer cardiopatía isquémica, la hace más precoz, le impone dificultades diagnósticas y mayor riesgo de complicaciones. En los últimos 15 años, el número de pacientes cardiopatas con diabetes se ha duplicado y es el factor de riesgo más frecuente para cardiopatías después de la hipertensión, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia en un 33%, por lo que los pacientes diabéticos tienen el doble de riesgo de desarrollar enfermedad coronaria, en comparación con individuos sanos.<sup>15,16</sup>

En general, la diabetes se asocia con ciertos factores de riesgo cardiovascular, como obesidad, hipertensión, dislipidemia, alteraciones de la coagulación, sedentarismo y tabaquismo. Por cada factor de riesgo presente, el riesgo de muerte

por enfermedad cardiovascular es 3 veces mayor en personas con diabetes que en la población en general. <sup>17</sup>

La diabetes tiene mucha relación con el desarrollo de la aterosclerosis debido a que la afectación de la pared interior de las arterias provoca un estrechamiento y una disminución de la perfusión sanguínea. Cuando afecta las arterias coronarias provoca cardiopatía isquémica y sus manifestaciones clínicas suelen ser más graves que en los pacientes no diabéticos, pues la afectación es más difusa y extensa. Entre las causas por las cuales la diabetes lesiona el aparato cardiovascular están el metabolismo lipídico y la disfunción contráctil. <sup>18,19</sup>

Como se ha mencionado, también en los diabéticos se afecta el miocardio y se disminuye su capacidad de contracción, por lo que no es raro que en estos pacientes haya insuficiencia cardíaca. Igualmente, la diabetes tiene la capacidad de afectar los nervios que irrigan el corazón y provocan alteraciones del ritmo cardíaco e incluso disminuyen la sensibilidad al dolor, por lo que en ocasiones hay pacientes diabéticos que pueden sufrir infartos silenciosos. <sup>18,19</sup>

Por lo tanto, la diabetes está presente en casi un tercio de los pacientes que presenta un síndrome coronario agudo y es considerada como un factor de riesgo cardiovascular independiente; además las alteraciones metabólicas y hematológicas características de los diabéticos favorecen la progresión precoz, severa y rápida de la enfermedad coronaria. <sup>20</sup>

### **Evaluación del paciente con cardiopatía isquémica**

El abordaje integral del paciente con cardiopatía isquémica requiere de una evaluación precisa anatomo-funcional del miocardio, así como de las arterias coronarias. Al iniciar la evaluación de un paciente con dolor torácico lo primero que se requiere es descartar afecciones que ponen en riesgo la vida o estabilidad hemodinámica del paciente, y que, por tanto, requerirá medidas urgentes. Se

requiere una historia clínica detallada, la exploración física, así como un electrocardiograma (ECG) y una radiografía de tórax. Todo lo anterior permitirá al médico formar una hipótesis respecto al origen del dolor torácico. En el caso del dolor por cardiopatía isquémica consistirá en un dolor retroesternal intermitente o persistente, tipo opresivo con irradiación al brazo izquierdo (o con menos frecuencia en ambos brazos o únicamente brazo derecho), el cuello o la mandíbula, acompañado de diaforesis, náuseas, dolor abdominal, disnea o síncope. La probabilidad de que sea de origen isquémico aumenta si hay exacerbación con la actividad física y se alivia o disminuye con el reposo o nitratos. <sup>2,21-23</sup>

Si el interrogatorio y la exploración física son sugerentes de una cardiopatía isquémica se debe realizar una evaluación inmediata con un ECG y comenzar el manejo en los primeros 10 minutos de la llegada del paciente al servicio de urgencias. En la fase inicial se debe evaluar la vía aérea, la respiración y la circulación, realizar una historia clínica detallada así como la exploración física, realizar el ECG de 12 derivaciones, un monitoreo continuo del paciente, administrar oxígeno suplementario de ser necesario, tener un acceso intravenoso disponible y obtener muestra sanguínea para biomarcadores miocárdicos, administrar de 150 a 325 mg de ácido acetilsalicílico y valorar la administración de nitratos, morfina o ambos de ser necesario. El paciente puede ser derivado a reperfusión con intervención coronaria percutánea primaria o terapia fibrinolítica en caso de necesitarlo. <sup>2,24</sup>

Una vez estable el paciente, existen una serie de pruebas diagnósticas adicionales que deben realizarse al paciente. La radiografía de tórax puede identificar diferentes patologías relacionadas con la isquemia. Del mismo modo, la tomografía computarizada puede ser útil para excluir otras causas no isquémicas de dolor torácico cuando se sospecha clínicamente. En caso de estar disponible, la ecocardiografía focalizada puede identificar otras causas de dolor torácico, como disección aórtica, taponamiento cardíaco, embolia pulmonar, entre otras. Muchos protocolos de dolor de pecho incluyen la prueba de esfuerzo en cinta rodante que

es un estudio de perfusión miocárdica por estrés o una ecocardiografía de estrés antes del alta o como paciente ambulatorio si la prueba está programada dentro de las 72 horas posteriores. <sup>25-27</sup>

### **Ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina**

El ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina es un procedimiento diagnóstico que se puede utilizar cuando el médico desea evaluar el músculo cardíaco cuando está bajo estrés. Si el ejercicio sobre una banda sinfín no es una opción (demasiado estrés para el corazón) debido al estado clínico del paciente, es posible que el médico utilice un medicamento intravenoso llamado dobutamina, la cual, hace que el corazón lata más rápido, y replicará los efectos del ejercicio sobre el corazón. Cabe destacar que este procedimiento es el estándar de oro para evaluar el dolor torácico de tipo isquémico. <sup>28,29</sup>

Las indicaciones principales para realizar este procedimiento son: <sup>30</sup>

- Evaluación del dolor torácico
- Evaluación de la importancia de la enfermedad coronaria conocida
- Evaluación preoperatoria en cirugía no cardíaca
- Evaluación del estado de la revascularización coronaria
- Evaluación de la viabilidad miocárdica
- Estratificación del riesgo del estado del infarto postmiocárdico
- Evaluación de estenosis aórtica con bajo gasto cardíaco

El ecocardiograma es un procedimiento no invasivo que se utiliza para evaluar el funcionamiento y las estructuras del corazón. Durante el procedimiento, un transductor envía ondas sonoras ultrasónicas a una frecuencia demasiado alta para ser oída. Cuando el transductor se coloca en el pecho en ciertos lugares y en determinados ángulos, las ondas sonoras ultrasónicas atraviesan la piel y otros tejidos del cuerpo hasta llegar a los tejidos del corazón, donde rebotan en las estructuras cardíacas. El transductor recoge las ondas rebotadas y las envía a una

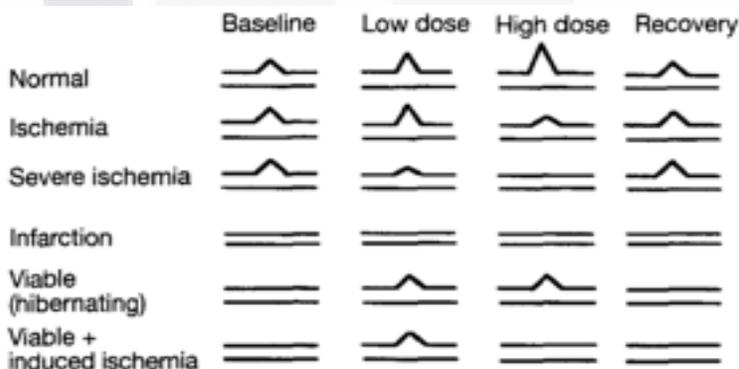
computadora. La computadora interpreta los ecos y crea una imagen de las paredes y las válvulas del corazón. <sup>28,31</sup>

Para realizar una ecocardiografía de estrés con dobutamina se necesita un equipo de ecocardiografía, la monitorización del ecocardiograma (ECG) de 12 derivaciones, un manguito de presión arterial automatizado, una bomba de infusión para dobutamina y, opcionalmente, oximetría de pulso y los estudios deben ser supervisados directamente por un cardiólogo. <sup>30,32</sup>

Un protocolo típico requiere cuatro vistas de ecocardiografía estándar: eje largo paraesternal, eje corto parasternal, apical de 4 cámaras y apical de 2 cámaras. La infusión de dobutamina se inicia con una dosis baja (5-10 pg/kg/min). A intervalos de aproximadamente 2.5 min, la infusión se incrementa en 10 pg/kg/min hasta que se alcanza una dosis máxima de 40 pg/kg/min. La administración intravenosa de atropina 0.5-2 mg puede complementar la prueba de esfuerzo si no se alcanza el 85% de la frecuencia cardíaca máxima prevista. La prueba finaliza cuando se alcanza la frecuencia cardíaca objetivo, si se produce angina o su equivalente clínico, después de un compromiso hemodinámico significativo o arritmia cuando se producen cambios significativos en el ECG o si se observan anomalías en el diagnóstico del movimiento de la pared. Si el efecto de la dobutamina necesita ser antagonizado clínicamente, se puede administrar un betabloqueante IV. <sup>32,33</sup>

Las imágenes se obtienen en reposo, con dosis bajas (5 pg/kg/min) y dosis pico de dobutamina, y después de varios minutos de recuperación cuando la frecuencia cardíaca se ha normalizado en gran medida. Los estudios se graban en una cinta de video de alta resolución, o los ciclos cardíacos representativos se adquieren como bucles digitales, generalmente en formato de pantalla paralela o cuádruple para permitir comparaciones directas de vistas similares durante las diferentes etapas de la prueba de esfuerzo. Los pacientes son monitoreados de cerca hasta que estén asintomáticos y estables. <sup>32,33</sup>

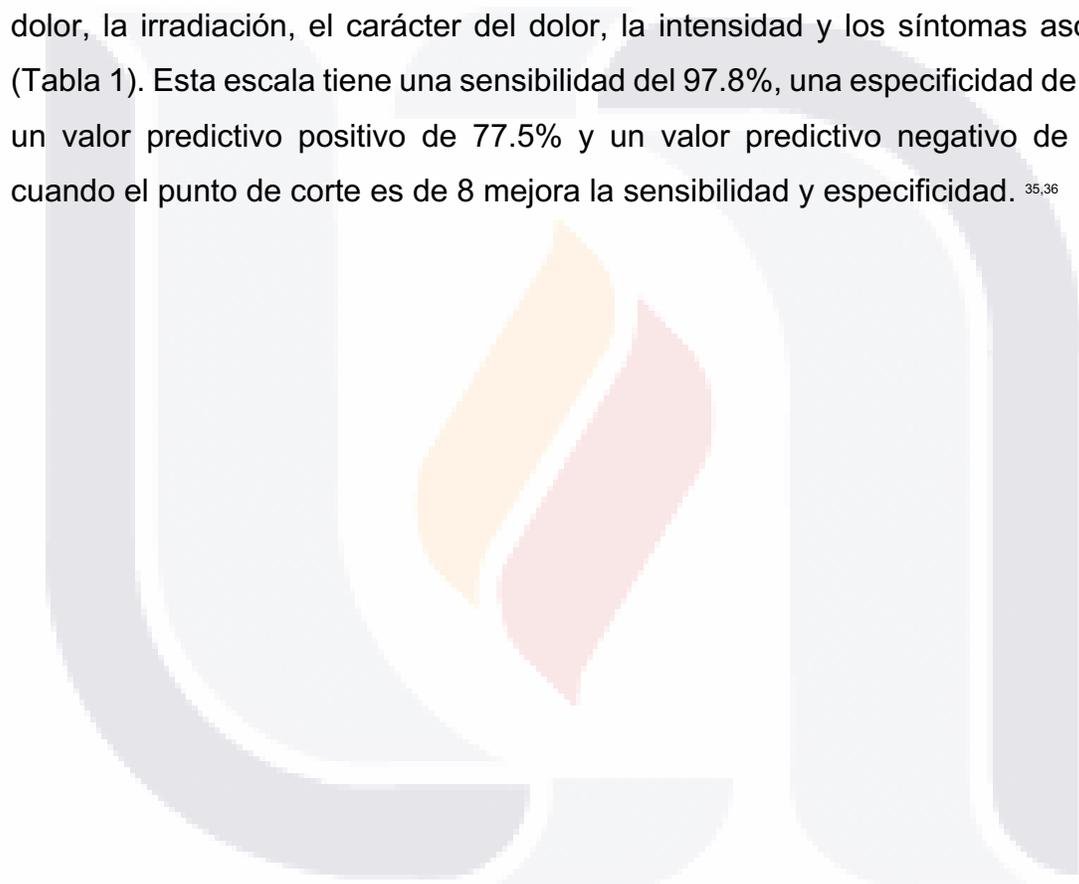
Entre los resultados, la respuesta normal incluye un aumento de la contractilidad con un aumento del grosor de la pared en ambos niveles de dosificación. En presencia de enfermedad coronaria significativa, la contractilidad aumenta con dosis bajas y se reduce con dosis altas con isquemia. En presencia de estenosis coronaria crítica, es posible ver una respuesta isquémica incluso con una dosis baja convencional. Un segmento infartado no se engrosa y el miocardio viable no contráctil se engrosa con una infusión de dosis baja, y a dosis más altas puede mostrar una respuesta isquémica o bifásica (Figura 1).<sup>30,34</sup>



**Figura 1.** Distintas respuestas en el ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina. Acciones de dosis bajas y altas de dobutamina en diferentes situaciones clínicas.<sup>34</sup>

### **Escala de Geleijnse**

El cuestionario de Geleijnse es instrumento utilizado para clasificar el dolor precordial sospechoso de enfermedad cardiaca al obtenerse un puntaje de 6 o más puntos. Este cuestionario fue empleado por primera vez por M.L. Geleijnse en 1999 en 102 pacientes, de los cuales únicamente 47% obtuvieron un score Geleijnse de 6 o más puntos y la conclusión diagnóstica fue complementada con un estudio ecocardiográfico de esfuerzo. La escala está compuesta por la localización del dolor, la irradiación, el carácter del dolor, la intensidad y los síntomas asociados (Tabla 1). Esta escala tiene una sensibilidad del 97.8%, una especificidad de 45.8%, un valor predictivo positivo de 77.5% y un valor predictivo negativo de 91.6%; cuando el punto de corte es de 8 mejora la sensibilidad y especificidad. <sup>35,36</sup>



**Tabla 1.** Escala de Geleijnse <sup>35</sup>

<b>Escala de Dolor Torácico</b>		<b>Puntaje</b>
<b>Localización del dolor</b>	Retroesternal	+3
	Precordial	+2
	Cuello	+1
	Apical	-1
<b>Irradiación</b>	Un brazo	+2
	Hombro, espalda, cuello, mandíbula	+1
<b>Carácter</b>	Fuertemente opresivo	+3
	Molestia opresiva	+2
	Punzante	+1
<b>Intensidad</b>	Grave	+2
	Moderada	+1
	Varía con nitroglicerina	+1
	Varía con la postura	-1
	Varía con la respiración	-1
<b>Síntomas asociados</b>	Disnea	+2
	Náusea o vómito	+2
	Diaforesis	+2
	Antecedente de angina de esfuerzo	+3

### **Alteraciones de la sensibilidad al dolor de origen isquémico en pacientes con diabetes mellitus**

Además de la hiperglucemia y los cambios metabólicos resultantes, las anomalías vasculares y la isquemia impulsadas por la hiperglucemia y el cambio metabólico juegan un papel primordial para el desarrollo de la neuropatía diabética tanto periférica como autonómica. La disfunción endotelial juega un papel clave en el inicio de eventos celulares que evolucionan hacia el desarrollo de complicaciones vasculares de la diabetes, junto a la producción y función

disminuidas de los vasodilatadores endoteliales, a la producción exagerada de vasoconstrictores, que conducen a un tono vascular elevado y daño macro y microvascular <sup>37</sup>.

Estos cambios vasculares se correlacionan fuertemente con defectos clínicos y patología nerviosa que conduce a alteraciones de la sensibilidad y propiocepción en pacientes diabéticos. Ya que las anormalidades vasculares afectan también la circulación del tejido nervioso, degeneración de las fibras nerviosas y la pérdida de fibras nerviosas <sup>37,38</sup>.

El dolor torácico de origen isquémico es opresivo, retrosternal y puede irradiarse a cuello, mandíbula, región interescapular, hombro y miembro superior izquierdo y se puede acompañar de sudoración, náuseas y vómitos. Su duración en caso de angina suele ser inferior a 15 min y se suele desencadenar con el ejercicio o situaciones de estrés. No se modifica con los movimientos respiratorios ni con los movimientos corporales ni la tos. No obstante, el dolor isquémico puede presentarse de forma atípica, al localizarse en el epigastrio o incluso tener manifestaciones distintas del dolor, como disnea. <sup>39</sup>

En el caso de pacientes diabéticos, muchas veces la isquemia es silenciosa, es decir no provoca ningún síntoma o dolor debido a la neuropatía diabética. Se ha sugerido que un mecanismo de isquemia silenciosa es la neuropatía autónoma cardíaca, que es una forma de neuropatía autónoma que implica daño a las fibras autónomas, inervando los vasos sanguíneos y el corazón. Este daño puede afectar las vías aferentes que llevan mensajes de dolor desde el miocardio a la corteza cerebral, lo que lleva a un dolor torácico disminuido o ausente durante los síndromes coronarios agudos. El 22% de las personas con diabetes tienen este tipo de isquemia silenciosa, y ocurre más frecuentemente con diabetes en presencia de neuropatía (38%). <sup>40,41</sup>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las consecuencias de la isquemia silenciosa pueden ser graves porque la falta de síntomas y la falta de reconocimiento de los síntomas pueden conducir a un retraso en la búsqueda de asistencia médica inmediata y pueden ser un factor en la muerte cardíaca súbita. Hay investigaciones que no informan diferencias en el tipo de síntomas cardíacos experimentados por personas con y sin diabetes o bien, en donde los pacientes con diabetes experimentan síntomas más severos. Otros estudios han encontrado muchos pacientes no tenían dolor en el pecho, pero si experimentan síntomas atípicos como hiperventilación disnea, diaforesis, síncope, náuseas y vómitos, en ausencia de dolor torácico. <sup>42,43</sup>

Por otro lado, los síntomas asociados con las fluctuaciones glucémicas en pacientes diabéticos, como dolor de estómago, dificultad para respirar, acidez estomacal y sudoración, son similares a los síntomas experimentados durante la cardiopatía isquémica y la diabetes complicada por insuficiencia cardíaca se asocia con molestias en el pecho, dificultad para respirar, fatiga, náuseas, debilidad y mareos. Estas similitudes en los síntomas pueden desafiar y confundir a los pacientes mientras intentan reconocer sus síntomas. <sup>41,44</sup>

## JUSTIFICACIÓN

Se estima que en algunas partes del mundo, la prevalencia de dolor torácico es del 25% en pacientes de entre los 18 y 75 años. La carga global de la enfermedad cardiovascular es alta, siendo la cardiopatía isquémica una de las causas más frecuentes, con aproximadamente un 40% mayor morbilidad y mortalidad. En nuestro país se considera la cardiopatía isquémica como la principal causa de mortalidad en adultos mayores de 60 años, registrándose 50,000 muertes atribuibles a esta anualmente. La diabetes por su parte, que es el principal factor de riesgo para cardiopatía isquémica es la segunda causa de muerte en México.

Este estudio ayudó a saber qué tanto se relaciona la escala de Geleijnse con la prueba de esfuerzo, y en caso de correlacionarse de forma importante, se podrá contar con un método simple, con buena precisión para detectar dolor torácico de origen isquémico. Lo cual sería trascendente dado que el puntaje de la escala de Geleijnse se calcula exclusivamente a partir de parámetros clínicos, sin representar algún riesgo para el paciente, mientras que la prueba de esfuerzo requiere realizarse en una unidad cardiológica, requiere equipo especializado, personal altamente capacitado, monitoreo e implica riesgos para el paciente. Por lo tanto, demostrar el potencial uso de la escala de Geleijnse en urgencias o en consulta externa como una prueba sensible para detección de dolor de origen isquémico es trascendental.

Fue posible realizar este proyecto porque solo se requirió aplicar la escala de Geleijnse a los pacientes que son programados para prueba de esfuerzo, capturar información clínica relevante y el resultado de la prueba de esfuerzo y posteriormente analizar la información para lograr los objetivos del proyecto. Además, se tenía la capacidad técnica y el volumen suficiente de pacientes para llevarlo a cabo.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La atención por dolor torácico es común en el área de urgencias, de hecho se estima que el dolor torácico es responsable del 5-15% de las consultas en el servicio de urgencias. Además, se ha reportado que alrededor del 5% de los pacientes con SICA que acuden a urgencias son dados de alta de forma errónea y su mortalidad a los 30 días es mayor que en los pacientes que son ingresados y tratados, así mismo, en solamente el 25% de los pacientes con síntomas sugestivos de cardiopatía isquémica se confirma el diagnóstico <sup>1,2,4</sup>.

Se requieren por lo tanto métodos fiables, rápidos y baratos para identificar el dolor de origen isquémico tanto en un escenario de urgencias como en consulta externa, con la finalidad tomar decisiones diagnósticas y terapéuticas apropiadas y a tiempo. En este sentido, la escala de Geleijnse es un instrumento prometedor que consiste en la valoración de 5 parámetros clínicos, y que con un puntaje de 6 o mayor tiene una sensibilidad del 97.8%, una especificidad de 45.8%, un valor predictivo positivo de 77.5% y un valor predictivo negativo de 91.6%; aunque con distintos puntos de corte se modifica la sensibilidad y especificidad<sup>35,36</sup>.

Sin embargo, aunque la angina de pecho se ha considerado durante mucho tiempo el síntoma cardinal de la isquemia miocárdica, ahora se sabe que la angina de pecho puede ser un indicador deficiente de isquemia miocárdica, particularmente en pacientes con diabetes<sup>50</sup>. La enfermedad arterial coronaria es de hecho la principal causa de muerte en pacientes con DM y representa más del 75% de las muertes<sup>51</sup>. Se ha encontrado que, los pacientes con diabetes tienen hasta en 34% evidencia de isquemia miocárdica silente, en comparación una controles no diabéticos.

Por lo tanto, si bien la escala de Geleijnse ha reportado alta sensibilidad (superior a 90%, con un área bajo la curva ROC cercana a 0.90) para el diagnóstico de isquemia miocárdica <sup>35,46,47</sup>, en pacientes con diabetes se desconoce su desempeño diagnóstico.

Dada la potencial utilidad de la escala de Geleijnse, la elevada morbimortalidad asociada a cardiopatía isquémica y a la necesidad de herramientas simples, baratas y rápidas para la detección de dolor de origen isquémico, en el presente estudio se plantea la siguiente:

**Pregunta de investigación**

¿Es útil la escala de Geleijnse para diagnosticar dolor torácico de origen isquémico en pacientes con diabetes mellitus en el hospital general de zona No 2, Aguascalientes?

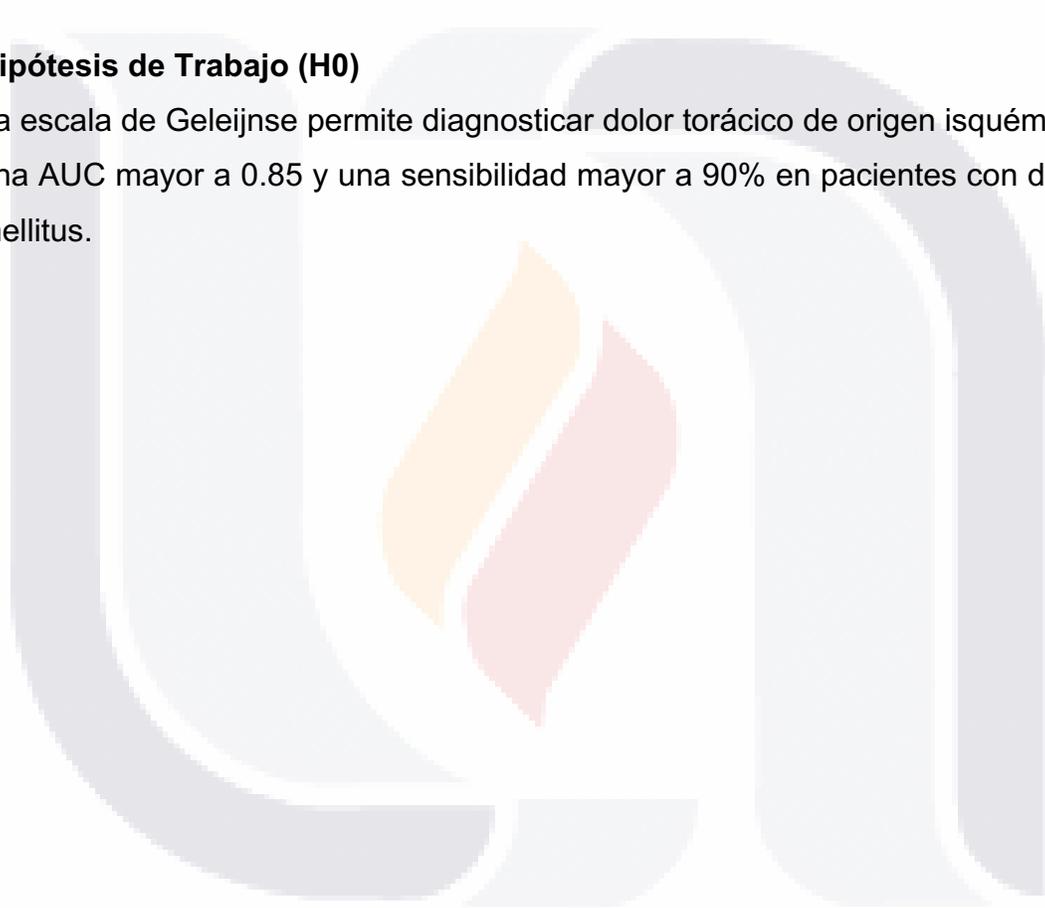
## HIPÓTESIS

### **Hipótesis de Trabajo (H1)**

La escala de Geleijnse permite diagnosticar dolor torácico de origen isquémico con una AUC menor a 0.85 y una sensibilidad inferior a 90% en pacientes con diabetes mellitus.

### **Hipótesis de Trabajo (H0)**

La escala de Geleijnse permite diagnosticar dolor torácico de origen isquémico con una AUC mayor a 0.85 y una sensibilidad mayor a 90% en pacientes con diabetes mellitus.



## OBJETIVOS

### General

Evaluar el desempeño de la escala de Geleijnse para diagnosticar dolor torácico de origen isquémico en pacientes con diabetes mellitus en el hospital general de zona No 2, Aguascalientes.

### Específicos

1. Conocer las características demográficas, antropométrica y comorbilidades de los pacientes.
2. Conocer el antecedente familiar y personal de enfermedad cardiovascular, la frecuencia de dolor anginoso previo y de hospitalización por dolor anginoso.
3. Determinar el puntaje de Geleijnse, la frecuencia de tamizaje positivo para angina de pecho por Geleijnse y prueba de esfuerzo.
4. Determinar el área bajo la curva del puntaje de Geleijnse para angina de pecho, su sensibilidad y especificidad.
5. Comparar características de pacientes con ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina positivo y negativo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño de la investigación

Se realizó un estudio observacional, transversal-analítico, tipo prueba diagnóstica prospectivo.

### Universo de estudio

Pacientes con diabetes mellitus que sean valorados en el HGZ No. 2 del IMSS en la ciudad de Aguascalientes por sospecha de dolor torácico de origen isquémico.

### Periodo del estudio

Mayo-Diciembre de 2020.

### Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para poblaciones infinitas, considerando un intervalo de confianza de 95%, con una sensibilidad esperada de 97% de la prueba de Geleijnse de acuerdo con el reporte de Delgado y cols. (25), con un margen de error de 5%. La fórmula se presenta a continuación:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 (p \cdot q)}{d^2}$$

donde,

$Z_{\alpha/2}$  = Puntuación Z de una distribución normal a  $\alpha/2 = 1.96$

$p = 3\%$

$q = 100 - p = 97\%$

$d = \text{margen de error} = 5\%$

**$n = 45$  pacientes como mínimo**

## **Muestreo**

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia de casos de pacientes diabéticos con dolor torácico de origen isquémico que sean atendidas en el HGZ No. 2 de Aguascalientes, durante el periodo de estudio.

## **Criterios de selección**

### Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos.
- Con diagnóstico previo de diabetes mellitus.
- Que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 de Aguascalientes por sospecha de dolor tóraco de origen isquémico.
- Que fueron programados para realización de ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina.
- Que aceptaron su participación mediante firma de carta de consentimiento informado.

### Criterios de no inclusión

- Pacientes que utilizaron digoxina o nitratos porque pudieron alterar el resultado de la prueba de esfuerzo.
- Pacientes con alteraciones electrocardiográficas basales como bloqueo de rama izquierda, bloqueo de rama derecha porque en estos pacientes la depresión del segmento ST no se asocia a isquemia.

### Criterios de eliminación

- Pacientes que no se presentaron a la realización del ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina o con información requerida incompleta.

## **Descripción del estudio**

1.- Se invitó a participar a los pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos con diagnóstico de diabetes mellitus que ingresaron durante el periodo de estudio al servicio de urgencias del HGZ No. 2 de Aguascalientes por dolor torácico, en quienes se sospeche origen isquémico y se cumplieron los criterios de selección.

2.- Tras aceptar su participación (mediante firma de consentimiento informado) se obtuvo información clínica relevante: edad, sexo, categorías de IMC, comorbilidades (DM, hipertensión, EAP, otra), antecedente familiar de enfermedad cardiovascular, antecedente personal de enfermedad cardiovascular, dolor anginoso previo y anomalías electrocardiográficas; así como la exploración física.

3.- Posterior a la recolección de información general, se aplicó la escala de Geleijnse; la cual es una escala, breve que consta de 5 apartados que abordaron la localización del dolor, irradiación, carácter, intensidad y síntomas asociados, se sumó el puntaje para determinar el resultado.

4.- Por otra parte, el Servicio de Cardiología que de manera independiente al investigador, programa y realizó un ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina al paciente de manera subrogada por lo que el procedimiento y sus riesgos están fuera del alcance del investigador ya que se realizó en otra institución ajena al investigador; registrando el resultado de la prueba, posteriormente el investigador rastreara el resultado de la prueba en los expedientes clínicos.

5.- Finalmente, los datos fueron capturados en SPSS y se realizó el análisis estadístico para obtener resultados, realizar la tesis y el reporte final de investigación en el SIRELCIS.

## **Clasificación de variables**

### Variable independiente

- Diagnóstico de angina de pecho por ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina

### Variables dependientes

- Cuestionario de dolor torácico de Geleijnse
- Prueba de tamizaje positivo

### Otras variables

Edad, sexo, categorías de IMC, comorbilidades (DM, hipertensión, EAP, otra), antecedente familiar de enfermedad cardiovascular, antecedente personal de enfermedad cardiovascular, dolor anginoso típico previo, hospitalización previa por dolor anginoso, anormalidades electrocardiográficas, tiempo de evolución de la diabetes, tratamiento para diabetes y neuropatía periférica.

## **Análisis estadístico**

Se realizó el análisis estadístico con el software estadístico SPSS v.22 para Mac, realizando un análisis estadístico descriptivo e inferencial, según corresponda.

El análisis descriptivo consistirá en frecuencias y porcentajes para variables cualitativas nominales u ordinales. Para el análisis descriptivo de variables cuantitativas se utilizó la media y la desviación estándar.

Se determinó el área bajo la curva ROC de puntajes de 5, 6, 7 y 8 para la detección de angina de pecho, tomando como estándar el ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina. Para los mismos puntos de corte se calculará la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos.

Como pruebas inferenciales se utilizó la prueba Chi-cuadrada o exacta de Fisher, y t de Student. Se consideró significativa una  $p < 0.05$ .

Se utilizaron tablas y gráficos para presentar la información.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación se ha establecido conforme a los lineamientos y principios generales del Reglamento de la ley general en salud en materia de investigación para la salud.

El presente estudio cumple con los criterios de la declaración de Helsinki - AMM de 1964, enmendada en el 2000 sobre el respeto de la integridad física y el anonimato del paciente y en el apartado B en el desarrollo de estudios de investigación acerca del derecho de la información y el respeto a la libre decisión, sin coerción, para incorporarse o retirarse del mismo sin detrimento de la calidad de la atención médica necesaria para su atención. Así mismo, este proyecto toma en consideración la actualización de 2016 de la Declaración de Helsinki en donde se agregaron cláusulas sobre biobancos y manejo de datos.

Este proyecto fue evaluado y dictaminado por el Comité Local de Investigación y Ética (CLIES). Se solicitó consentimiento informado a los pacientes por escrito para ser incluidos en el estudio.

## RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

### Recursos materiales

- Se requirió de laptop, software, impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.
- Se requirió realizar electrocardiograma a los pacientes.
- Se requirió realizar el ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina cuando el cardiólogo así lo determine.

### Recursos humanos

- Los investigadores

### Recursos financieros

La papelería fue proporcionada por los investigadores y no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearon los recursos con los que se contaba actualmente.

### Factibilidad

Este estudio se pudo llevar a cabo porque se tenía el acceso a pacientes en volumen suficiente, se requiere de inversión mínima, y se tiene la capacidad técnica para llevarlo a cabo.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

1. 2020-2021

ACTIVIDADES	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Pregunta Inicial.	■									
Recopilación y Revisión Bibliográfica.	■									
Elaboración de Planteamiento del Problema.	■									
Elaboración de Marco Teórico	■	■								
Planteamiento de Objetivos.		■								
Planteamiento de la Justificación.		■								
Planteamiento de la Hipótesis		■								
Planteamiento y Diseño del Material y Métodos.		■								
Diseño del Instrumento.			■							
Seminario de Tesis.	■	■	■	■						
Envío de Protocolo a Revisión.				■	■					
Corrección de Protocolo Final					■	■	■	■		
Planeación de la Recolección de la Información.									■	
Planeación del Análisis de Información.									■	
Redacción Protocolo final										■
Presentación del Protocolo Final										■

## RESULTADOS

### Características demográficas, antropométricas y comorbilidades de los pacientes

En el presente estudio se incluyeron en el presente estudio un total de 47 pacientes con diabetes mellitus que fueron sometidos a valoración de dolor torácico de origen isquémico con la escala de Geleijnse y con prueba eco/dobuta como estándar de oro. La edad media de los pacientes fue  $\pm$  años, el 40.4% era masculinos y el 59.6% eran femeninos. El peso medio de los pacientes fue  $74.0 \pm 14.3$  años, la talla media fue  $1.59 \pm 0.09$  m y el IMC medio fue  $29.3 \pm 5.6$  Kg/m<sup>2</sup>. Con base en el IMC el 19.1% de los pacientes tenían normopeso, el 53.2% sobrepeso y el 27.7% obesidad [Tabla 1]. Tenían hipertensión como comorbilidad el 44.7% de los pacientes [Tabla 1]. El tiempo medio de evolución de la diabetes era  $10.1 \pm 3.1$  años y el 46.8% presentaba neuropatía diabética [Tabla 2].

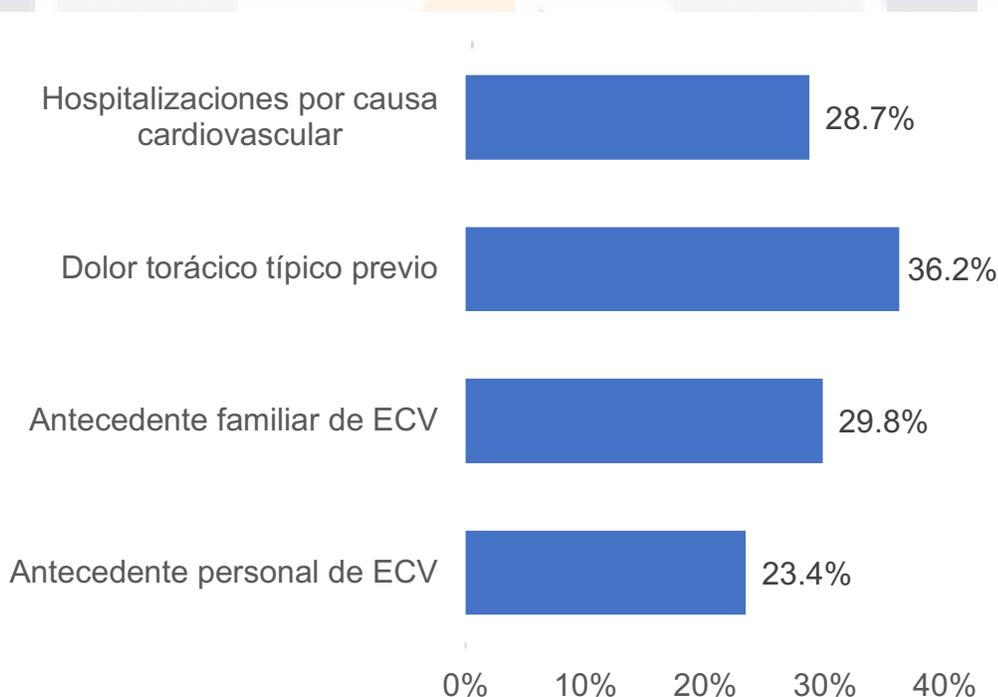
**Tabla 2. Características demográficas y antropométricas de los pacientes**

<b>Característica</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Edad (años)</b>	47	$\pm$
<b>Sexo, %(n)</b>		
Masculinos	19	40.4
Femeninos	28	59.6
<b>Peso (Kg)</b>		$74.0 \pm 14.3$
<b>Talla (m)</b>		$1.59 \pm 0.09$
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>		$29.3 \pm 5.6$
Normopeso	9	19.1
Sobrepeso	25	53.2
Obesidad	13	27.7
<b>Hipertensión, %(n)</b>	21	44.7

<b>Tiempo evolución diabetes (años)</b>		10.1±3.1
<b>Neuropatía diabética</b>	22	46.8

### **Antecedentes familiares y personales de enfermedad cardiovascular y hospitalizaciones**

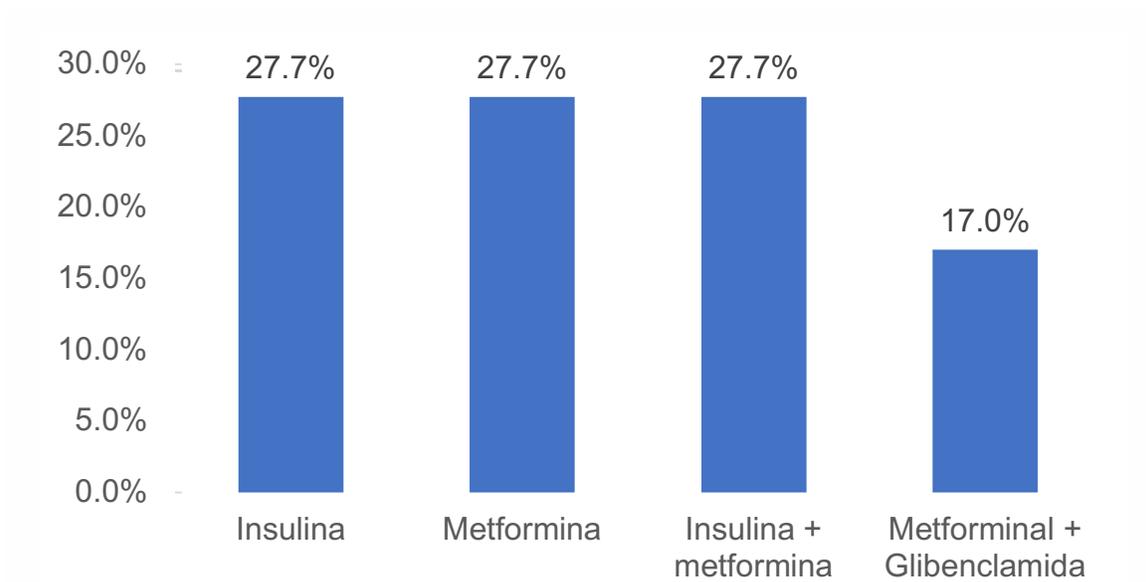
Enseguida, se identificó la frecuencia de antecedentes personales y familiares de enfermedades cardiovasculares, de dolor torácico previo y de hospitalizaciones previas por causa cardiovascular, encontrando que el 23.4% tenían antecedente personal de enfermedad cardiovascular, el 29.8% antecedente familiar de enfermedad cardiovascular, el 36.2% habían presentado dolor torácico previo y el 27.7% habían tenido hospitalizaciones previas por causa cardiovascular [Figura 2].



**Figura 2.** Frecuencia de antecedente personal, familiar de enfermedad cardiovascular y de hospitalizaciones previas por dolor torácico.

### Tratamiento que recibían los pacientes

También, se evaluó el tratamiento que los pacientes recibían para el tratamiento de la diabetes mellitus, encontrando que el 27.7% recibían solo insulina, el 27.7% solo metformina, el 27.7% insulina + metformina y el 17% metformina + glibenclamida [Figura 3].



**Figura 3.** Tratamiento prescrito a los pacientes incluidos para el manejo de la diabetes mellitus.

### Puntuación de la escala de Geleijnse y resultado de la prueba Eco-Dobuta

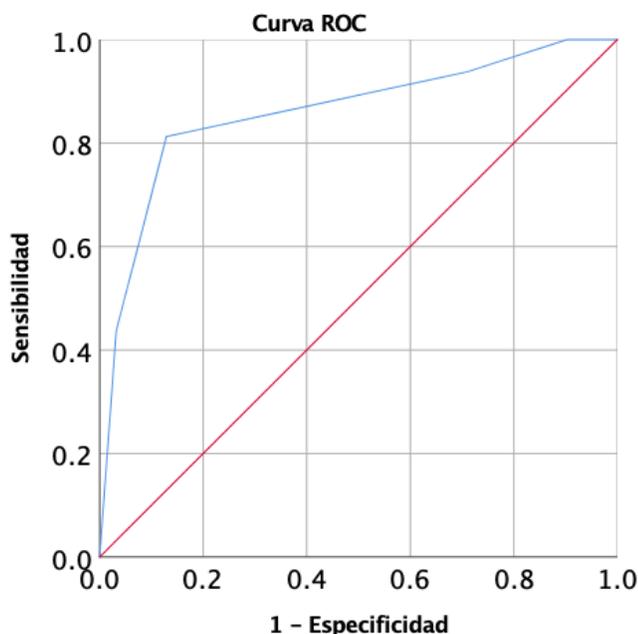
La puntuación media de la escala de Geleijnse fue  $6.8 \pm 1.5$  puntos (rango 4-9 puntos). Dado que un puntaje de 6 o mas puntos en la escala de Geleijnse se considera predictor de dolor torácico de origen isquémico se estimó el porcentaje de pacientes con escala positiva, encontrando que fue 78.7%. Mientras que, con la prueba Eco-Dobuta solo el 34% de los pacientes tuvieron dolor de origen isquémico. Es decir, la proporción de concordancia entre el resultado de la prueba de Geleijnse y la prueba Eco-Dobuta fue de 51% (Tabla 3).

**Tabla 3. Positividad y concordancia para dolor torácico isquémico de la escala de Geleijnse (>=6 puntos) y la prueba Eco-Dobuta**

Parámetro	Resultado
Escala de Geleijnse >=6 puntos	78.7%
Prueba Eco-Dobuta positiva	34.0%
Proporción de concordancia Geleijnse-pruebaEco/Dobuta	51.0%

**Curva ROC de Escala de Geleijnse para predecir dolor de origen isquémico**

Como otro enfoque para evaluar la utilidad de la escala de Geleijnse para predecir dolor de origen isquémico, se estimó el área bajo la curva (AUC), encontrando que fue de 0.860 ( $p < 0.001$ ), Figura 4.



**Figura 4.** Curva ROC de la puntuación de la escala de Geleijnse para la predicción de dolor de origen isquémico.

## Sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la escala de Geleijnse para predecir dolor de origen isquémico

Enseguida, se estimó la sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de 6, 7 y 8 o más puntos de la escala de Geleijnse para la predicción de dolor de origen isquémico. Para un punto de corte de 6 puntos se encontró una S de 94%, E de 29%, VPP de 41% y VPN de 90% (Tabla 3). Para un punto de corte de 7 puntos la S fue 88%, E=58%, VPP=76% y VPN 90%, y para un punto de corte de 8 puntos la S fue 81%, E=87%, VPP=76% y VPN=90% (Tabla 4).

**Tabla 4. Capacidad de la escala de Geleijnse  $\geq$  6 puntos para predecir dolor torácico de origen isquémico (n=47).**

<b>Característica</b>	<b>S (%)</b>	<b>E (%)</b>	<b>VPP (%)</b>	<b>VPN (%)</b>
<b>Geleijnse 6 puntos</b>	94	29	41	90
<b>Geleijnse 7 puntos</b>	88	58	52	90
<b>Geleijnse 8 puntos</b>	81	87	76	90

## Comparación de las características clínicas de pacientes con prueba Eco/Dobuta positiva y negativa

Finalmente, se compararon las características clínicas de pacientes con prueba Eco/Dobuta positiva y negativa (Tabla 4). No se encontraron diferencias significativas en edad, sexo, peso, IMC, tiempo de evolución de la diabetes mellitus ni en frecuencia de neuropatía diabética, pero los pacientes con prueba Eco/Dobuta positiva tuvieron significativamente mayor frecuencia de hipertensión (68.8% vs 32.3%) y de dolor previo de origen isquémico (68.8% vs 19.4%, Tabla 5).

**Tabla 5. Comparación de las características clínicas de pacientes con prueba Eco/Dobuta positiva y negativa**

<b>Característica</b>	<b>Prueba Eco-Dobuta positiva (n=16)</b>	<b>Prueba Eco-Dobuta negativa (n=31)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Edad (años)</b>	49.7±7.6	48.6±5.9	0.585
<b>%M/F</b>	43.8/56.3	67.7/32.3a	0.112
<b>Peso</b>	76.2 ± 13.4	72.9 ± 14.8	0.452
<b>IMC</b>	28.7 ± 3.8	29.6 ± 6.4	0.604
<b>Tiempo de evolución de DM</b>	10.6 ± 2.8	9.8 ± 3.2	0.434
<b>Hipertensión</b>	68.8(11)	32.3(10)	<b>0.017</b>
<b>Dolor isquémico previo</b>	68.8(11)	19.4(6)	<b>0.001</b>
<b>Neuropatía diabética</b>	37.5(6)	51.6(16)	0.358

## DISCUSIÓN

El infarto agudo al miocardio (IAM) es un serio problema de salud pública que se produce en alrededor de 3 millones de personas cada año alrededor del mundo y causa alrededor de un millón de muertes cada año tan solo en Estados Unidos y unas 100,000 en México<sup>52-58</sup>. Dado que una detección precisa e intervención oportuna es fundamental para lograr buenos resultados de tratamiento, es fundamental contar con herramientas diagnósticas precisas y práctica para identificar a los pacientes con alta probabilidad de tener IAM, como la escala de Geleijnse<sup>33</sup>. Sin embargo, el desempeño diagnóstico de esta escala de estratificación del riesgo de IAM poco se ha evaluado, en especial en pacientes con diabetes mellitus, que por alteraciones en la conducción nerviosa como neuropatía pueden presentar cuadros clínicos no típicos<sup>50,51</sup>. Por ello, en el presente estudio el desempeño de la escala de Geleijnse para diagnosticar dolor torácico de origen isquémico en pacientes con diabetes mellitus encontrando algunos hallazgos que ameritan análisis.

Primero, los pacientes incluidos tenían en promedio 10 años de evolución de la diabetes mellitus y casi la mitad tenían hipertensión arterial sistémica, además 8 de cada 10 tenían sobrepeso u obesidad y la mitad presentaban neuropatía diabética. Estas características de los pacientes son relevantes y esperadas dado que a mayor tiempo de evolución de la diabetes mellitus el daño microvascular y macrovascular es mayor debido a la exposición crónica a hiperglucemia; ello contribuye al desarrollo de complicaciones como IAM, neuropatía diabética e hipertensión arterial<sup>59</sup>. Además, se conocer que con frecuencia la hipertensión y diabetes mellitus coexisten en 50-60% de los casos<sup>60</sup>. Así mismo, la obesidad es un factor de riesgo conocido para diabetes y para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares que coexiste con frecuencia en estos pacientes, tal como lo encontramos en este estudio<sup>61,62</sup>. De esta manera, el perfil clínico de los pacientes incluidos es compatible con un paciente con alta probabilidad de IAM en el que es obligado investigar si el dolor torácico que se presenta es de origen isquémico.

Segundo, fueron frecuentes los antecedentes personales y familiares de IAM, así como el antecedente de dolor torácico y de hospitalizaciones por patología o sintomatología cardíaca, que coincide con que alrededor de la mitad de los pacientes tenían hipertensión arterial y neuropatía diabética. Por lo que son esperados los antecedentes personales de dolor torácico y de hospitalizaciones por patología o sintomatología cardíaca y los antecedentes familiares. De hecho, es común el antecedente de IAM en familiares de primer grado en los pacientes con diabetes mellitus y se ha demostrado que predicen el riesgo de enfermedad coronaria incidente<sup>63,64</sup>.

Tercero, al evaluar a los pacientes con la escala de Geleijnse, se encontró que tres cuartas partes de los pacientes presentaban puntuaciones  $\geq 6$  puntos, es decir tuvieron criterios para dolor de origen isquémico. Sin embargo, solamente en 34% de los pacientes la prueba de eco/dobuta fue positivo y por tanto se confirmó el dolor de origen isquémico, lo que indica que la precisión o exactitud global no es muy alta, dado que la proporción de concordancia fue de solo 51%. Sin embargo, dado que lo deseable es que toda escala o método de tamizaje sea altamente sensible y no necesariamente específica, evaluamos la sensibilidad y especificidad de 3 puntos de corte: 6, 7 y 8 puntos encontrando que la mayor sensibilidad fue para un punto de corte de 6 puntos alcanzando 94% de sensibilidad y la menor sensibilidad fue para puntos de corte mas altos. Mientras que la especificidad aumentó con el aumento del valor del punto de corte siendo de 29% para un punto de corte de 6 y de 87% para 8 o mas puntos. Por tanto, para fines de tamizaje de dolor torácico de origen isquémico el mejor punto de corte de la escala de Geleijnse fue de  $\geq 6$  ya que detecta a la mayoría de pacientes a pesar de ser poco específico. En otros estudios como el realizado por Delgado-Leal y cols. la sensibilidad fue similar (97%) o ligeramente mayor a la de nuestro estudio y también la especificidad (45.8%) con valores predictivos un mejores que los de nuestro estudio<sup>25</sup>. Estas diferencias pueden deberse al hecho de que fue realizado el estudio en pacientes con y sin diabetes y a que su estándar de oro fue la prueba de esfuerzo y no la prueba eco/dobuta como en nuestro estudio<sup>25</sup>. En otro estudio, realizado por Montero y cols.

en el que se incluyó la puntuación de la escala de Geleijnse como parte de un grupo de variables predictores, se encontró que una puntuación  $\geq 6$  puntos fue un predictor independiente de isquemia cardiaca<sup>45</sup>. Además, un punto de corte de 6 puntos tuvo una sensibilidad y especificidad muy similar a la encontrada en nuestro estudio <sup>25,45</sup>. Por su parte Sanchis y cols. encontraron que la puntuación de Geleijnse se asoció con un peor resultado<sup>48</sup>. Por lo que nuestros hallazgos en pacientes diabéticos son similares a los reportados en la literatura para pacientes sin diabetes mellitus.

Ahora bien, el AUC de la puntuación de Geleijnse que encontramos en nuestro estudio fue de 0.860, que demuestra un desempeño bueno de esta escala para predecir dolor de origen isquémico. Esta puntuación es superior a la reportada por Montero y cols. quienes reportaron una AUC de 0.600 para un punto de corte de 6 puntos y de 0.89 para un punto de corte de 5 puntos<sup>45</sup>. Por lo que, el desempeño del mismo punto de corte fue mejor entre nuestros pacientes.

Con base en nuestros hallazgo, en pacientes con diabetes la escala de Geleijnse tiene un buen desempeño diagnóstico para la predicción de dolor cardiaco de origen isquémico, lo cual es bueno ya que una buena proporción de pacientes que se atienden por sospecha de dolor torácico origen isquémico tienen diabetes mellitus.

Aunque, este estudio tiene un modesto tamaño de muestra, es importante dado que demuestra la utilidad de la escala de Geleijnse para identificar a pacientes diabéticos con alta probabilidad de dolor de origen isquémico que deben someterse a pruebas mas específicas de isquemia miocárdica.

## CONCLUSIONES

En pacientes con diabetes mellitus, la concordancia entre la puntuación de Geleijnse y la prueba eco/dobuta fue de 51%, y el AUC de la escala de Geleijnse para la predicción de dolor torácico de origen isquémico fue de 0.860. Mientras que, la S, E, VPP y VPN de un punto de corte de 6 o más puntos fue de 94%, 29%, 41% y 90%, respectivamente.

La escala de Geleijnse tuvo un buen desempeño para identificar a pacientes diabéticos con dolor torácico de origen isquémico. Este desempeño es similar al reportado previamente en pacientes sin diabetes mellitus.

Por lo tanto, se recomienda utilizar la escala de Geleijnse como herramienta de tamizaje para identificar a pacientes con dolor torácico de origen isquémico que requieran valoración con una prueba diagnóstica mas específica.

## GLOSARIO

---

### C

cardiopatía  
 isquémica · 11,  
 16, 17, 18, 19, 20,  
 21, 22, 23, 30, 31,  
 32, 33, 57, 68, 69,  
 73

---

### D

**DESEMPEÑO  
 DIAGNÓSTICO** ·  
 1, 11, 61, 63, 73  
 diabetes mellitus ·  
 10, 11, 12, 16, 19,  
 21, 28, 33, 34, 35,  
 36, 37, 38, 44, 46,

48, 50, 51, 52, 53,  
 57, 60, 61, 63, 70,  
 71  
 dobutamina · 10, 11,  
 13, 14, 24, 25, 26,  
 35, 37, 38, 39, 40,  
 42, 58, 61, 63, 69,  
 73, 77  
 dolor torácico · 9, 10,  
 11, 12, 13, 14, 15,  
 16, 17, 18, 22, 23,  
 24, 29, 30, 31, 32,  
 33, 34, 35, 36, 37,  
 38, 39, 44, 45, 46,  
 47, 48, 50, 51, 52,  
 53, 55, 58, 59, 61,  
 67, 68, 70, 73, 75,  
 77  
**DOLOR TORÁCICO**  
 · 1, 11, 61, 63, 73

---

### E

**Ecocardiograma** ·  
 24, 58, 69  
 Eco-Dobuta · 12, 46,  
 47, 49  
**ESCALA DE  
 GELEIJNSE** · 1,  
 11, 61, 63, 64, 73

---

### O

**ORIGEN  
 ISQUÉMICO** · 1,  
 11, 61, 63, 73

---

### P

pacientes · 53  
 Valorados en  
 estudio · 53  
 prueba de esfuerzo ·  
 11, 12, 13, 16, 23,  
 25, 31, 35, 37, 51,  
 59, 61, 70, 73, 75,  
 77  
 puntaje · 11, 12, 14,  
 16, 17, 27, 31, 32,  
 35, 38, 46, 68, 71,  
 73, 76, 77  
 puntuación de  
 Geleijnse · 53

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hidalgo Sanjuan M V, Fernández Aguirre MC, Linde de Luna F, Rodríguez Martínez R. Dolor torácico. *Neumosur*. 21:267-274.
2. Domínguez-Moreno R, Bahena-López E, Neach-De LVD, et al. Abordaje del dolor torácico. *Med Int Mex*. 2016;32(4):461-474.
3. Patel DR. Chest Pain. In: Anbar R, ed. *Functional Respiratory Disorders: When Respiratory Symptoms Do Not Respond to Pulmonary Treatment*. Nueva York, EE.UU.: Humana Press; 2012. doi:10.1007/978-1-61779-857-3\_3
4. Nilsson S. Ischemic Heart Disease Diagnosis and management in primary health care. 2008;(1039).
5. García-Castillo A, Jerjes-Sánchez C, Martínez Bermúdez P, et al. RENASICA II: Registro Mexicano de síndromes coronarios agudos. *Arch Cardiol Mex*. 2005;75(1):S6-S32.
6. Revuelta A, Alcalá R, Camacho M de L. Panorama Epidemiológico y Estadístico de La Mortalidad En México 2011. Ciudad de México, México: Secretaría de Salud; 2015.
7. Juárez-Herrera y Cairo LA, Neonat P, Castro-Vásquez M del C, Ruiz-Cantero MT. Análisis con perspectiva de género sobre percepción y prácticas en enfermedad coronaria en mujeres en el norte de México. *Salud Publica Mex*. 2016;58:428-436. doi:10.21149/spm.v58i4.8023
8. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*. 2020;43(Suppl 1):S14-S31. doi:10.2337/dc20-S002
9. Kharroubi AT, Darwish HM. Diabetes mellitus: The epidemic of the century. *World J Diabetes*. 2015;6(6):850-867. doi:10.4239/wjd.v6.i6.850
10. Herañdez-Ávila M, Gutiérrez Dr. JP, Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud Publica Mex*. 2013.

11. Medina Gómez O, Medina-Reyes I. Mortalidad por diabetes tipo 2 y la implementación del programa PREVENIMSS: un estudio de series de tiempo en México, 1998-2015. *Cad Saude Publica*. 2018;34(5):e00103117.
12. Frycz-Kurek AM, Buchta P, Szkodzinski J. Stabilna choroba wieńcowa - epidemiologia, diagnostyka, wybór postępowania. *Chor Serca i Naczyń*. 2008;5(3):125-134.
13. Vollmer-Conna U, Cvejic E, Smith IG, Hadzi-Pavlovic D, Parker G. Characterising acute coronary syndrome-associated depression: Let the data speak. *Brain Behav Immun*. 2015;48:19-28. doi:10.1016/j.bbi.2015.03.001
14. Kasprzyk M, Wudarczyk B, Czyz R, Szarpak L, Jankowska-Polanska B. Ischemic heart disease – definition, epidemiology, pathogenesis, risk factors and treatment. *Post N Med*. 2018;XXXI(6):358-360. doi:10.25121/PNM.2018.31.6.358
15. Naito R, Miyauchi K. Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes Mellitus. *Int Hear J*. 2017;58(4):475-480.
16. Aleman L, Ramírez-Sagredo A, Ortiz-Quintero J, Lavandero S. Diabetes mellitus tipo 2 y cardiopatía isquémica: fisiopatología, regulación génica y futuras opciones terapéuticas. *Rev Chil Cardiol*. 2018;37:42-54.
17. Aronson D, Edelman ER. Coronary artery disease and diabetes mellitus. *Cardiol Clin*. 2014;32(3):439-455.
18. Feng A, Peña Y, Li W. La cardiopatía isquémica en pacientes diabéticos y no diabéticos. *Rev Haban Cienc Méd*. 2017;16(2):217-228.
19. Gonzalez MI. La enfermedad coronaria del diabético. Diagnóstico, pronóstico y tratamiento. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2007:29H-41H.
20. Patsouras A, Farmaki P, Garmpi A, et al. Screening and Risk Assessment of Coronary Artery Disease in Patients With Type 2 Diabetes: An Updated Review. *In Vivo (Brooklyn)*. 2019;33(4):1039-1049.
21. Alexánderson Rosas E, Cruz P, Sierra C, Talayero JA, Meave A. Cardiopatía isquémica: Evaluación anatomofuncional en una sola exploración con PET-CT multicorte. *Arch Cardiol Mex*. 2006;76(4):111-120.

22. Sequist TD, Marshall R, Lampert S, Buechler EJ, Lee TH. Missed opportunities in the primary care management of early acute ischemic heart disease. *Arch Intern Med.* 2006;166(20):2237-2243. doi:10.1001/archinte.166.20.2237
23. Amsterdam EA, Kirk JD, Bluemke DA, et al. Testing of low-risk patients presenting to the emergency department with chest pain: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2010;122(17):1756-1776. doi:10.1161/CIR.0b013e3181ec61df
24. Li RJ, Lu Q, Hu DY. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: Essential introduction. *Chinese J Evidence-Based Med.* 2005. doi:10.1161/circ.110.9.e82
25. Barstow C, Rice M, McDivitt JD. Acute coronary syndrome: Diagnostic evaluation. *Am Fam Physician.* 2017;95(3):170-177.
26. Shah DJ. Evaluation of Ischemic Heart Disease. *Hear Fail Clin.* 2009;23(1):1-7. doi:10.1038/jid.2014.371
27. Amsterdam EA, Wenger NK, Brindis RG, et al. 2014 AHA/acc guideline for the management of patients with Non-ST-Elevation acute coronary syndromes: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(24):e139-e228. doi:10.1016/j.jacc.2014.09.017
28. UC San Diego Health. Ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina. [Myhealth.ucsd.edu](http://Myhealth.ucsd.edu).
29. Khemka A, Sawada SG. Dobutamine echocardiography for assessment of viability in the current era. *Curr Opin Cardiol.* 2019;34(5):484-489.
30. Barasch E, Wilansky S. Dobutamine stress echocardiography in clinical practice with a review of the recent literature. *Tex Hear Inst J.* 1994;21(3):202-210.
31. Krahwinkel W, Ketteler T, Gödke J, et al. Dobutamine stress echocardiography. *Eur Hear J.* 1997;18(D):9-15.
32. Usher Jr BW, O'Brien TX. Recent advances in dobutamine stress echocardiography. *Clin Cardiol.* 2000;23(8):560-570.

33. Geleijnse ML, Elhendy A, Fioretti PM, Roelandt JR. Dobutamine stress myocardial perfusion imaging. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(7):2017-2027.
34. Tanimoto M, Pai RG, Jintapakorn W, Shah PM. Dobutamine stress echocardiography for the diagnosis and management of coronary artery disease. *Clin Cardiol*. 1995;18(5):252-260.
35. Delgado-Leal L, Reyes-Cortés H, Ramírez-Salazar A, et al. Evaluación del dolor torácico por el servicio de cardiología en el centenario hospital miguel hidalgo. *Rev Mex Cardiol*. 2014;25(3):139-144.
36. Geleijnse ML, Elhendy A, Van Domburg RT, et al. Cardiac imaging for risk stratification with dobutamine-atropine stress testing in patients with chest pain: Echocardiography, perfusion scintigraphy, or both? *Circulation*. 1997;96(1):137-147. doi:10.1161/01.CIR.96.1.137
37. Nukada H. Chapter 31 - Ischemia and diabetic neuropathy. *Handb Clin Neurol*. 2014;126:469-487.
38. Schreiber AK, Nones CF, Reis RC, Chichorro JG, Cunha JM. Diabetic neuropathic pain: Physiopathology and treatment. *World J Diabetes*. 2015;6(3):432-444. doi:10.4239/wjd.v6.i3.432
39. Ostabal Artigas MI. Dolor torácico en los servicios de urgencias. *Med Int*. 2002;40(2):40-49.
40. Ricci B, Cenko E, Varotti E, Puddu PE, Manfrini O. Atypical Chest Pain in ACS: A Trap Especially for Women. *Curr Pharm Des*. 2016;22(25):3877-3884.
41. DeVon HA, Penckofer S, Larimer K. The association of diabetes and older age with the absence of chest pain during acute coronary syndromes. *West J Nurs Res*. 2008;30(1):130-144.
42. Manfrini O, Ricci B, Cenko E, et al. Association between comorbidities and absence of chest pain in acute coronary syndrome with in-hospital outcome. *Int J Cardiol*. 2016;217:S37-S43.
43. Stephen SA, Darney BG, Rosenfeld AG. Symptoms of acute coronary syndrome in women with diabetes: an integrative review of the literature. *Hear Lung*. 2008;37(3):179-189.

44. DeVon HA, Ryan CJ, Rankin SH, Cooper BA. Classifying subgroups of patients with symptoms of acute coronary syndromes: A cluster analysis. *Res Nurs Heal*. 2010;33(5):386-397.
45. Montero-Pérez FJ, Quero-Espinosa FB, Clemente-Millán MJ, Castro-Giménez JA, de Burgos-Marín J, Romero-Moreno M. Propuesta de una escala clínica para el diagnóstico de síndrome coronario agudo en pacientes con electrocardiograma y biomarcadores de lesión miocárdica no concluyentes. *Rev Clin Esp*. 2018;218(2):49-57. doi:10.1016/j.rce.2017.12.004
46. Sanchis J, Bodí V, Llácer Á, Núñez J, Ferrero JA, Chorro FJ. Valor de la prueba de esfuerzo precoz en un protocolo de unidad de dolor torácico. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55(10):1089-1092. doi:10.1016/s0300-8932(02)76761-4
47. Sanchis J, Bodí V, Núñez J, et al. New risk score for patients with acute chest pain, non-ST-segment deviation, and normal troponin concentrations: a comparison with the TIMI risk score. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(3):443-449.
48. Sanchis J, Boda V, Llácer A, et al. Emergency Room Risk Stratification of Patients With Chest Pain Without ST Segment Elevation. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56(10):955-962.
49. Tabibiazar R, Edelman S. Silent Ischemia in People With Diabetes: A Condition That Must Be Heard. *Clin Diabetes*. 2003;21(1):5-9.
50. Barthelemy O, Le Fauvre C. Silent myocardial ischemia screening in patients with diabetes mellitus. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2007;51(2):285-293.
51. Bouhassira D, Attal N, Alchaar H, et al. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain*. 2005;114(1-2):29-36. doi:10.1016/j.pain.2004.12.010
52. Robles BH. Epidemiología de los síndromes coronarios agudos (SICA). *Arch Cardiol Mex*. 2007;77(4):214-218.
53. Molina AS. Infarto agudo de miocardio. *Rev Clin Esp*. 2014;197(4):1-130.
54. Vedanthan R, Seligman B, Fuster V. Global perspective on acute coronary syndrome: A burden on the young and poor. *Circ Res*. 2014;114(12):1959-1975.

55. Ralapanawa U, Kumarasiri PVR, Jayawickreme KP, et al. Epidemiology and risk factors of patients with types of acute coronary syndrome presenting to a tertiary care hospital in Sri Lanka. *BMC Cardiovasc Disord.* 2019;19(1):229.
56. Sri Lanka Department of Health. Annual health bulletin 2012. *Annu Heal Bull Srilanka.* doi:10.1093/bja/aet535
57. Mechanic O, Grossman S. Acute Myocardial Infarction. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls; 2019.
58. Yeh RW, Sidney S, Chandra M, Sorel M, Selby J V, Go AS. Population trends in the incidence and outcomes of acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2010;362:2155-2165.
59. Cade WT. Diabetes-related microvascular and macrovascular diseases in the physical therapy setting. *Phys Ther.* 2008;88(11):1322-1335.
60. Kabakov E, Norymberg C, Osher E, Koffler M, Tordjman K, Greenman Y, Stern N. Prevalence of hypertension in type 2 diabetes mellitus: impact of the tightening definition of high blood pressure and association with confounding risk factors. *J Cardiometab Syndr.* 2006 Spring;1(2):95-101.
61. Damian DJ, Kimaro K, Mselle G, Kaaya R, Lyaruu I. Prevalence of overweight and obesity among type 2 diabetic patients attending diabetes clinics in northern Tanzania. *BMC Res Notes.* 2017;10(1):515.
62. Zhu J, Su X, Li G, Chen J, Tang B, Yang Y. The incidence of acute myocardial infarction in relation to overweight and obesity: a meta-analysis. *Arch Med Sci.* 2014;10(5):855-862.
63. Ranthe MF, Petersen JA, Bundgaard H, Wohlfahrt J, Melbye M, Boyd HA. A detailed family history of myocardial infarction and risk of myocardial infarction--a nationwide cohort study. *PLoS One.* 2015;10(5):e0125896.
64. Li R, O'Sullivan MJ, Robinson J, Safford MM, Curb D, Johnson KC. Family history of myocardial infarction predicts incident coronary heart disease in postmenopausal women with diabetes: the Women's Health Initiative Observational Study. *Diabetes Metab Res Rev.* 2009;25(8):725-732.

## ANEXOS

### ANEXO (A). CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

	<p><b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b>  <b>UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD</b>  <b>COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</b>  <b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</b></p>
<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</b>	
Nombre del estudio:	<b>“DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE GELEIJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN HOSPITAL GENERAL DE ZONA No 2 AGUASCALIENTES”.</b>
Lugar y fecha:	Aguascalientes, Ags. Septiembre del 2020
Número de registro:	En tramite
Justificación y objetivo del estudio:	Se pretende saber si un cuestionario llamado escala de Geleijnse es bueno útil para identificar a pacientes que tienen dolor en el pecho debido a obstrucción de arterias del corazón. Para ello lo invitamos a participar, permitiendo que le realicemos unas preguntas, un electrocardiograma y una prueba que se llama ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina.
Procedimientos:	Se invitará a participar a los pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos con diagnóstico de diabetes mellitus que ingresen durante el periodo de estudio al servicio de urgencias del HGZ No. 2 de Aguascalientes por dolor torácico, en quienes se sospeche origen isquémico y se cumplan los criterios de selección; se obtendrá información clínica relevante: edad, sexo, categorías de IMC, comorbilidades (DM, hipertensión, EAP, otra), antecedente familiar de enfermedad cardiovascular, antecedente personal de enfermedad cardiovascular, dolor anginoso previo y anomalías electrocardiográficas. Posterior a la recolección de información general, se aplicará la escala de Geleijnse y posteriormente se recabará el reporte de la prueba de esfuerzo que se realiza de manera subrogado siendo ajeno al investigador y el instituto dicho procedimiento..
Posibles riesgos y molestias:	El electrocardiograma es un examen no riesgoso que puede darnos información sobre la salud de su corazón. Mientras que la prueba de esfuerzo es un examen que requiere que usted vista ropa ligera, calzado deportivo, sin realizar actividad física en las 12 horas previas, acudir con el pecho razurado. La prueba implica colorarle lentamente en su vena un medicamento que se llama dobutamina y monitorizar su corazón con un ecocardiograma. Para ello se le pondrá gel en el pecho y mediante un transductor se evaluará su corazón. También se monitorizará la oxigenación de su sangre, su frecuencia cardiaca, sus respiraciones, la presencia de sudoraciones. Se le pedirá reportar cualquier dolor de pecho, mareo o falta de aire. Este procedimiento al ser subrogado el manejo es ajeno al investigador ya que se realiza fuera del instituto.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Si usted participa podrá beneficiarse de saber si presenta problemas de obstrucción en sus arterias del corazón. En caso de detectarlos se le brindará la atención que usted necesita.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se le comunicará verbalmente el resultado de sus estudios.
Participación o retiro:	El paciente conserva su derecho a seguir participando en el estudio o a retirarse del mismo en cualquier momento que lo desee o considere conveniente, sin repercusión alguna sobre la atención médica.
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos obtenidos en el estudio serán guardados en la más estricta privacidad y manejados en forma totalmente confidencial.
Beneficios al término del estudio:	Conocer si tiene alguna obstrucción de las arterias del corazón y si necesita algún tratamiento.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigador principal:	Dr. Daniel Alejandro Hernández Aviña. Adscripción: Coordinación Clínica de Medicina del HGZ 2. Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona 2. Av. de Los Conos 102, Fraccionamiento, Ojocaliente, 20190 Aguascalientes, Ags. Teléfono: 449-911-67-90 Correo electrónico: havdal_tepatiani@hotmail.com.
Investigador asociado:	Dr. Efrén Hernández Godínez. Adscripción: Coordinación Clínica de Medicina del HGZ 3. Medico especialista en Cardiología Clínica, Hospital General de zona numero 3, IMSS, Aguascalientes. Dirección: Av. General prolongación Ignacio Zaragoza 905 Aguascalientes Col. Ejido de Jesús María, 20908 Aguascalientes Teléfono: 449-120-77-08 Correo electrónico: drefrenmi@yahoo.com.mx Dr. Josué Jair Ramírez Rangel (Tesista). Adscripción: Residente de Urgencias Médicas, Hospital General de Zona No. 1, IMSS, Aguascalientes. Av. de Los Conos 102, Fraccionamiento, Ojocaliente, 20190 Aguascalientes, Ags. Teléfono: 462 152 8744 Correo electrónico: <a href="mailto:dr.jair_ramirez_k2@hotmail.com">dr.jair_ramirez_k2@hotmail.com</a>
Colaboradores:	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a>	
Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

\*En caso de contar con patrocinador externo, el protocolo deberá ser evaluado por la Comisión Nacional de Investigación científica

Clave: 2810-009-013



**ANEXO (B). HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN AGUASCALIENTES  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2**

**“DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE GELEIJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No 2 AGUASCALIENTES”**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
 No. expediente: \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ Kg/m<sup>2</sup>

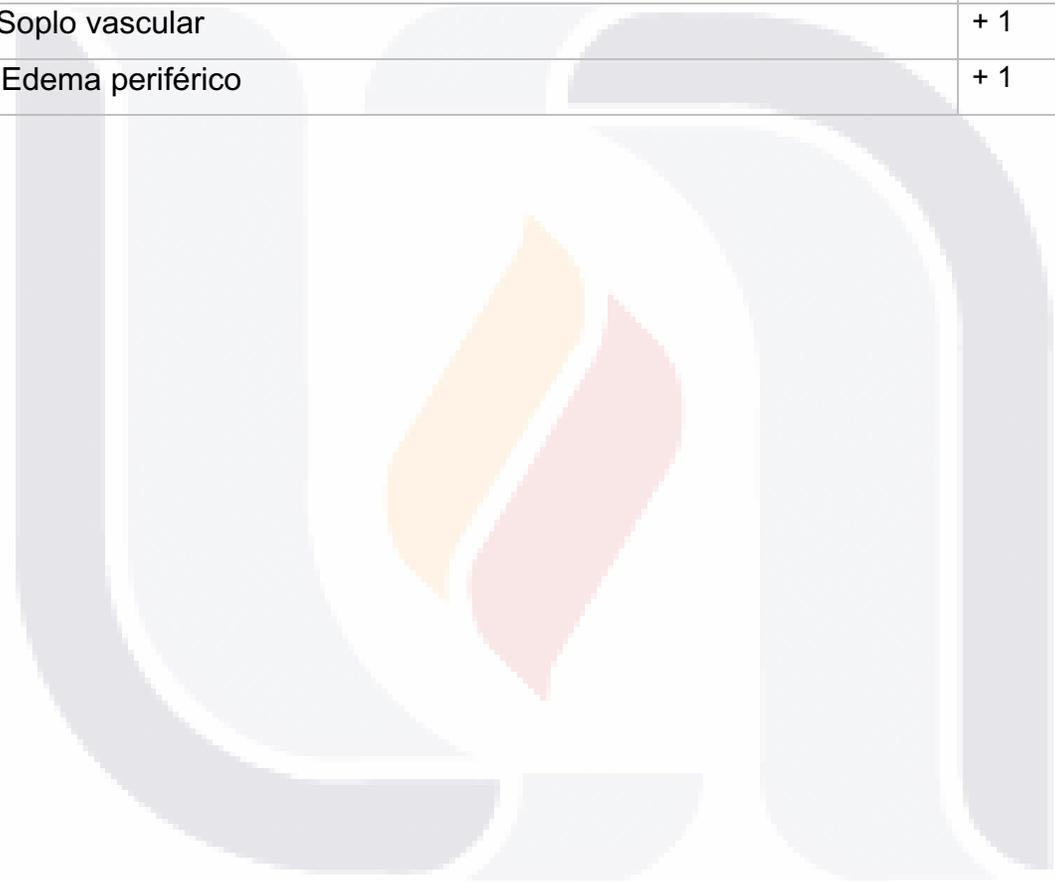
<p><b>Categoría IMC</b>  <input type="checkbox"/> Peso bajo  <input type="checkbox"/> Normopeso  <input type="checkbox"/> Normopeso  <input type="checkbox"/> Obesidad</p> <p><b>Comorbilidades</b>  <input type="checkbox"/> DM  <input type="checkbox"/> Hipertensión  <input type="checkbox"/> EAP  <input type="checkbox"/> Otra                  Cual _____</p> <p><b>Antecedente familiar de enfermedad cardiovascular</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p> <p><b>Antecedente personal de enfermedad cardiovascular</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p> <p><b>Dolor anginoso típico previo</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p>	<p><b>Hospitalización previa por dolor anginoso</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p> <p><b>Anormalidades electrocardiografía</b>  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> Bloqueos de rama  <input type="checkbox"/> Taquicardia sinusal  <input type="checkbox"/> Onda Q patológica  <input type="checkbox"/> Otra</p> <p><b>Puntaje Geleijnse</b>                  _____ puntos</p> <p><b>Tamizaje positivo para angina de pecho por Geleijnse</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p>	<p><b>Diagnóstico de angina de pecho por ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p> <p><b>Tiempo de evolución de la diabetes mellitus</b>                  _____ puntos</p> <p><b>Tratamiento de la diabetes</b>  <input type="checkbox"/> Sulfonilureas  <input type="checkbox"/> Biguanidas  <input type="checkbox"/> Inhibidores de DPP-IV  <input type="checkbox"/> Insulina  <input type="checkbox"/> Otro</p> <p><b>Neuropatía diabética</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p>
---	--	---

**ANEXO (C). ESCALA DE GELEIJNSE**

<b>Variable</b>		<b>Puntaje</b>
<b>Localización del dolor</b>	Retroesternal	+3
	Precordial	+2
	Cuello	+1
	Apical	-1
<b>Irradiación</b>	Un brazo	+2
	Hombro, espalda, cuello, mandíbula	+1
<b>Carácter</b>	Fuertemente opresivo	+3
	Molestia opresiva	+2
	Punzante	+1
<b>Intensidad</b>	Grave	+2
	Moderada	+1
	Varía con nitroglicerina	+1
	Varía con la postura	-1
	Varía con la respiración	-1
<b>Síntomas asociados</b>	Disnea	+2
	Náusea o vómito	+2
	Diaforesis	+2
	Antecedente de angina de esfuerzo	+3

<b>Escala de Factores de Riesgo</b>	<b>Puntaje</b>
Hipertensión	+ 1
Tabaquismo	+ 1
Diabetes	+ 1
Historia Familiar de Enfermedades Cardiacas	+1
Hipercolesterolemia	+1

<b>Escala de Examen Físico</b>	<b>Puntaje</b>
Estertores pulmonares	+ 1
Presión venosa central elevada	+ 1
Dolor presión local	-1
Tercer ruido cardiaco	+1
Regurgitación mitral	+1
Frote pericardico	- 1
Soplo vascular	+ 1
Edema periférico	+ 1



**ANEXO (D). OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**



VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	VALORES	UNIDAD DE MEDIDA
Escala Gleijnse	Una escala en general es aquella serie de elementos de la misma especie, ordenados gradualmente; en este caso usada para valorar un dolor torácico con un cuestionario breve de 5 apartados	-Puntuación resultante de la valoración del paciente con Cuestionario de dolor torácico de Geleijnse	Cuantitativa discreta		puntos
Localización del dolor	Lugar del tórax en el cual se encuentra el síntoma doloroso	-Retroesternal -Precordial -Cuello -Apical	Cuantitativa Discreta		Puntos
Irradiación	Característica del dolor, tomando en cuenta hacia donde se dirige el síntoma doloroso	-Un brazo -Hombro, espalda, -cuello, mandíbula	Cuantitativa Discreta		Puntos
Carácter	Descripción de la sensación provocada	-Fuertemente opresivo -Molestia opresiva -Punzante	Cuantitativa Discreta		Puntos
intensidad	Potencia máxima que alcanza el síntoma doloroso	-Grave -Moderada -Varía con nitroglicerina -Varía con la postura -Varía con la respiración	Cuantitativa Discreta		Puntos
Síntomas asociados	-señal o indicio de origen no torácico	-Disnea -Náusea o vómito	Cuantitativa Discreta		puntos

	que sugieren correlación con el sistema cardiovascular	-Diaforesis -Antecedente de angina de esfuerzo			
Factores de riesgo	Uno o mas padecimientos crónicos adicionales al trastorno de base.	Enfermedades coexistentes en los pacientes adicionales a la cardiopatía isquémica o dolor torácico.	Cualitativa nominal	Hipertensión Tabaquismo Diabetes Familiares cardiopatas. Hipercolesterolemia.	Presencia o ausencia
Exploración Física	Características Clínicas durante la revisión física del tórax.	Signos presentes en la exploración armada del tórax.	Cualitativa nominal	Estertores pulmonares. Presión venosa central elevada. Dolor presión localizada Tercer ruido cardiaco. Regurgitación mitral. Frote pericardico Soplo vascular edema periférico	Presencia o ausencia
Tamizaje positivo para angina de pecho por Geleijnse	Resultado positivo en el Cuestionario de dolor torácico de Geleijnse	Obtención de un puntaje igual o superior a 6 puntos	Cuantitativa nominal	Si No	porcentaje

		en el Cuestionario de			
Diagnóstico de angina de pecho por ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina	Ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina anormal y por lo tanto tamizaje positivo para cardiopatía isquémica	Se registrará como prueba positiva cuando así lo indique el reporte del ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina.	Cuantitativa Nominal	Si No	porcentaje
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el ingreso a urgencias	Cuantitativa discreta	18-100	años
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer en términos de características sexuales.	Cuantitativa nominal	Masculino Femenino	porcentaje
Categoría de IMC	Clasificación de la adiposidad de los pacientes de acuerdo con el valor de IMC	Clasificación del estado nutricional de los pacientes conforme al IMC	Cualitativa ordinal	Peso bajo Normopeso Sobrepeso Obesidad	Índices
Antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular	Historia de enfermedad cardiovascular por parte de algún familiar cercano del paciente.	Historia de enfermedad cardiovascular por parte de algún familiar de primer grado del paciente.	Cualitativa nominal	Si No	porcentaje

Antecedentes personales de enfermedad cardiovascular	Historia personal de enfermedad cardiovascular por parte del paciente.	Diagnóstico previo de alguna enfermedad cardiovascular del paciente como EVC, AIT o enfermedad arterial periférica	Cualitativa nominal	Si No	porcentaje
Dolor anginoso típico previo	Dolor torácico que se agrava con la actividad física, alimentación o emociones intensas	Dolor opresivo, retroesternal, con o sin irradiación y desencadenado por actividad física, alimentación o emociones intensas	Cualitativa nominal	Si No	porcentaje
Hospitalización previa por dolor anginoso	Ingreso hospitalario previo por presentar dolor torácico de características isquémicas	Ingreso hospitalario previo por presentar dolor torácico de características isquémicas	Cualitativa nominal	Si No	porcentaje
Anormalidades electrocardiográficas	Trazos electrocardiográficos patológicos en el momento de la valoración en urgencias o previo a la prueba de esfuerzo	Alteraciones electrocardiográficas a la valoración en el departamento de urgencias o previo a la prueba de esfuerzo.	Cuantitativa Nominal	No Bloqueos de rama Taquicardia sinusal Onda Q patológica Otra	Electrocardiograma
Tiempo de evolución de diabetes mellitus	Periodo determinado entre el tiempo de diagnóstico hasta la fecha actual	años que han transcurrido desde el diagnóstico hasta la actualidad	Cuantitativa discreta		años

<p>Tratamiento de la diabetes</p>	<p>Manejo actual de la diabetes</p>	<p>Terapia farmacológica que el paciente utiliza para el manejo de la diabetes mellitus</p>	<p>Cualitativa nominal</p>	<p>Biguanidas Sulfonilureas Inhibidores de DPP-IV Insulina Otro</p>	<p>Fármacos</p>
<p>Neuropatía periférica</p>	<p>Daño neuronal causado por la exposición crónica a hiperglucemia y se caracteriza por entumecimiento o dolor agudo y punzante que no se alivia con AINES.</p>	<p>Se tomarán en cuenta los criterios diagnósticos de la GPC de neuropatía diabética. Que se basan en dolor y un cuestionario validado positivo para dolor neuropático. Se utilizará en este estudio el cuestionario (Diabetic neuropathy-4-DN4), el cual se considerará positivo cuando el puntaje sea igual o mayor a 4 puntos<sup>52</sup>.</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>	<p>Si No</p>	<p>Porcentaje</p>

**ANEXO (E). CARTA DE NO INCONVENIENTE.**



**GOBIERNO DE MÉXICO**



**2020**  
**LEONA VICARIO**

Dirección de Prestaciones Médicas,  
Delegación Aguascalientes,  
Hospital General de Zona 2.

Aguascalientes, Ags. 21 de Septiembre del 2020.  
**Oficio No. 010105-2550906-00014-2020**

Dr. Sergio Iván Sánchez Estrada.  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud 101  
Delegación Aguascalientes  
Presente.

**ASUNTO:** Carta de No Inconveniente.

Por este conducto manifiesto que **NO TENGO INCONVENIENTE** para que el Dr. Daniel Alejandro Hernández Aviña, Medico Familiar adscrito a la Coordinación Clínica de Medicina del Hospital General de Zona 2 y el Dr. Efrén Hernández Godínez Medico No Familiar especialista en Cardiología Clínica adscrito a la Coordinación Clínica de Medicina del Hospital General de Zona Numero 3, realice el proyecto con el nombre: **“DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE GELEIJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS”** en este hospital general de zona; el cual es un protocolo de tesis de él médico residente de Urgencias Medico Quirúrgicas adscrito al Hospital General de Zona 1 él Dr. Josué Jair Ramírez Rangel.

En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda. Le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente.

**Dr. Gilberto Ivar Medina Noriega**  
**Director del Hospital General de Zona No. 2**

CCP. Dr. Omar Villagrana Vargas  
Coordinar Clínico de Educación e Investigación en Salud del HGZ 2.



## ANEXO (F). MANUAL OPERACIONAL

### **“DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA ESCALA DE GELEIJNSE PARA IDENTIFICAR DOLOR TORÁCICO DE ORIGEN ISQUÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No 2 AGUASCALIENTES”**

El dolor torácico en urgencias es de las principales causas de consulta, por lo tanto es importante un diagnóstico oportuno y que por orden de importancia debemos de descartar que este sea de cardiovascular, La prueba de esfuerzo es recomendada en pacientes adultos con cardiopatía isquémica en estudio o ya conocida. Pero para clasificar es útil emplear métodos invasivos para estratificar a aquellos pacientes en quienes mas conviene realizar una prueba de esfuerzo. Una de esas pruebas es el cuestionario de Geleijnse el cual permite identificar a pacientes con dolor precordial sospechoso de isquemia cardiaca al obtenerse un puntaje de 6 o mayor.

Se realizará un estudio, en pacientes que sean valorados en el HGZ No. 2 del IMSS en la ciudad de Aguascalientes por sospecha de dolor torácico de origen isquémico y que se les realice como parte del abordaje diagnóstico una prueba de esfuerzo. Así mismo, previo a la prueba de esfuerzo se aplicará el cuestionario de Geleijnse. Además, se registrará información clínica de los pacientes. Como análisis estadístico se calculará el área bajo la curva del puntaje de Geleijnse para el diagnóstico de dolor torácico de origen isquémico, así como la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo de dos puntos de corte de la escala Geleijnse (6 y 8 puntos) para la identificación de dolor isquémico tomando como estándar de oro la prueba ecocardiografía de esfuerzo con dobutamina. Se aplicara un instrumento de recolección de datos, investigando ya sea de manera física y directa o por medio de expediente clínico; en total consta de 4 secciones. Primera sección ficha de identificación; segunda sección antecedentes relacionados con el dolor precordial; tercera sección escala de Geleijnse y cuarta sección prueba de esfuerzo con dobutamina como estándar de oro.

### **Primera sección (ficha de identificación)**

Se obtienen a través del registro del paciente de acuerdo con los datos obtenidos a través una identificación oficial (INE, acta de nacimiento) de los cuales para mantener la confidencialidad del paciente solo incluiremos las iniciales.

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

No. expediente: \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ Kg/m<sup>2</sup>

- *Nombre: Iniciales del nombre; se obtienen a través del registro del paciente de acuerdo con los datos obtenidos a través una identificación oficial (INE, acta de nacimiento) de los cuales para mantener la confidencialidad del paciente solo incluiremos las iniciales.  
Categorización: de acuerdo con el abecedario solo se incluirán la primera letra de cada nombre o apellido de cada paciente.*
- *Edad: número de años cumplidos que transcurren desde el nacimiento hasta la fecha actual del paciente.  
Categorización: números naturales que van del 0-99*
- *Sexo: Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.  
Categorización: hombre o mujer*
- *No. Expediente: de acuerdo al registro institucional, se tomara como referencia junto con los datos personales como nombre y apellido para tener veracidad en la información  
Categorización: numero otorgado por la institución para almacenamiento del historial del paciente*
- *IMC: numero el cual es resultado del calculo entre el peso y estatura de cada paciente.  
Categorización: peso bajo, peso normal, sobrepeso, obesidad*

### **Segunda sección (antecedentes relacionados con el dolor precordial)**

- *comorbilidades: presencia de uno o mas trastornos o enfermedades, además de la enfermedad o trastorno primario  
categorización: Diabetes Mellitus, hipertensión, enfermedad arterial periférica, otros.*
- *Antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular: Historia de enfermedad cardiovascular por parte de algún familiar cercano del paciente.  
Categorización: de acuerdo al interrogatorio o valoración de expediente se determina si el paciente cuenta con antecedentes de riesgo*
- *Antecedentes personales de enfermedad cardiovascular: Historia personal de enfermedad cardiovascular por parte del paciente  
Categorización: de acuerdo al interrogatorio o valoración de expediente se determina si el paciente cuenta con antecedentes de riesgo*
- *Dolor anginoso típico previo: Dolor torácico que se agrava con la actividad física, alimentación o emociones intensas*

*Categorización: de acuerdo al interrogatorio dirigido se determinara si a presentado dolor torácico típico anginoso*

- *Hospitalización por dolor anginoso previo: Ingreso hospitalario previo por presentar dolor torácico de características isquémicas*

*Categorización: de acuerdo al interrogatorio o valoración de expediente se determina si el paciente cuenta con antecedentes de riesgo*

- *Anormalidades electrocardiográficas: Trazos electrocardiográficos patológicos en el momento de la valoración en urgencias o previo a la prueba de esfuerzo*

*Categorización: evaluado por un medico especialista en urgencias de primera instancia e determinara si presenta alguna alteración (bloqueo de ramas, taquicardia sinusal, ondas q patológicas, otras)*

*Diabetes mellitus tiempo y tratamiento: Periodo determinado entre el tiempo de diagnostico hasta la fecha actual; Manejo actual de la diabetes*

*Categorización: de acuerdo al interrogatorio o valoración de expediente se determina que fármacos son parte de su tratamiento, así como el tiempo de evolución con dichas drogas y periodo transcurrido de la enfermedad.*

- *Neuropatía periférica: Daño neuronal causado por la exposición crónica a hiperglucemia y se caracteriza por entumecimiento o dolor agudo y punzante que no se alivia con AINE*

*Categorización: de acuerdo al interrogatorio o valoración de expediente se determina si el paciente cuenta con antecedentes de riesgo*

### Tercera sección (escala de Geleijnse)

Escala que consta de 5 apartados los cuales ayudan a valorar el dolor torácico y así determinar si este es de origen cardiovascular isquémico (localización de dolor, irradiación, carácter, intensidad, síntomas asociados).

Variable		Puntaje
<b>Localización del dolor</b>	Retroesternal	+3
	Precordial	+2
	Cuello	+1
	Apical	-1
<b>Irradiación</b>	Un brazo	+2
	Hombro, espalda, cuello, mandíbula	+1
<b>Carácter</b>	Fuertemente opresivo	+3
	Molestia opresiva	+2
	Punzante	+1

<b>Intensidad</b>	Grave	+2
	Moderada	+1
	Varía con nitroglicerina	+1
	Varía con la postura	-1
	Varía con la respiración	-1
<b>Síntomas asociados</b>	Disnea	+2
	Náusea o vómito	+2
	Diaforesis	+2
	Antecedente de angina de esfuerzo	+3

<b>Escala de Factores de Riesgo</b>	<b>Puntaje</b>
Hipertensión	+ 1
Tabaquismo	+ 1
Diabetes	+ 1
Historia Familiar de Enfermedades Cardiacas	+1
Hipercolesterolemia	+1

<b>Escala de Examen Físico</b>	<b>Puntaje</b>
Estertores pulmonares	+ 1
Presión venosa central elevada	+ 1
Dolor presión local	-1
Tercer ruido cardiaco	+1
Regurgitación mitral	+1
Frote pericardico	- 1
Soplo vascular	+ 1
Edema periférico	+ 1

- Localización de dolor: Lugar del tórax en el cual se encuentra el síntoma doloroso*  
*Categorización: por la valoración inicial de un medico especialista de urgencias, se otorgara el puntaje de acuerdo a las características del cuadro clínico del paciente*  
*Retroesternal (+3) precordial (+2) cuello (+1) apical (-1)*

- *Irradiación: Característica del dolor, tomando en cuenta hacia donde se dirige el síntoma doloroso*  
*Categorización: por la valoración inicial de un medico especialista de urgencias, se otorgara el puntaje de acuerdo a las características del cuadro clínico del paciente*  
*Un brazo (+2) hombro, cuello, espalda, mandibula (+1)*
- *Carácter: Descripción de la sensación provocada*  
*Categorización: por la valoración inicial de un medico especialista de urgencias, se otorgara el puntaje de acuerdo a las características del cuadro clínico del paciente*  
*Fuertemente opresivo (+2) molestia opresiva (+1) punzante (+1)*
- *Intensidad : Potencia máxima que alcanza el síntoma doloroso*  
*Categorización: por la valoración inicial de un medico especialista de urgencias, se otorgara el puntaje de acuerdo a las características del cuadro clínico del paciente*  
*Grave (+2) moderada (+1) varia con nitroglicerina (+1) varia con la postura (+1) varia con la respiración (-1)*
- *Síntomas asociados: señal o indicio de un dolor torácico de origen cardiovascular*  
*Categorización: por la valoración inicial de un medico especialista de urgencias, se otorgara el puntaje de acuerdo a las características del cuadro clínico del paciente*  
*Disnea (+2) nausea o vómito (+2) diaforesis (+2) antecedentes de angina de esfuerzo (+3)*  
*Factores de riesgo: comorbilidades agregadas que tiene el paciente.*  
*Categorización: se determina la presencia o ausencia del factor de riesgo siendo estos: hipertensión, tabaquismo, diabetes, antecedentes familiares de cardiopatía, hipercolesterolemia; otorgándose 1 puntos a cada factor.*  
*Exploración física: Signos clínicos presentes o ausentes a la exploración armada; se otorga un punto a la presencia de los siguientes signos clínicos esteriores pulmonares, presión venosa central elevada, tercer ruido cardiaco, regurgitación mitral, soplo vascular y edema periférico y se resta 1 punto al dolor localizado a la presión y frote pericardio.*

#### **Cuarta sección (prueba de esfuerzo con dobutamina) señal o indicio de origen no torácico que sugieren correlación con el sistema cardiovascular**

El ecocardiograma de esfuerzo con dobutamina es un procedimiento diagnóstico que se puede utilizar cuando el médico desea evaluar el músculo cardíaco cuando está bajo estrés. Si el ejercicio sobre una banda sinfín no es una opción (demasiado estrés para el corazón) debido al estado clínico del paciente, es posible que el médico utilice un medicamento intravenoso llamado dobutamina, la cual, hace que el corazón lata más rápido, y replicará los efectos del ejercicio sobre el corazón. Cabe destacar que este procedimiento es el estándar de oro para evaluar el dolor torácico de tipo isquémico.

Categorización: paciente quien después de haber sido valorado por un medico especialista en urgencias, con ficha de identificación, antecedentes relacionados con el dolor precordial, escala Geleijnse, ahora será evaluado por un medico especialista en cardiología, con esta prueba considerada como estándar de oro  
Aguascalientes, Ags. 16 de Diciembre del 2020



