

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Especialidad en Imagenología

Cuantificación de calcio coronario y riesgo cardiovascular determinado por tomografía computarizada en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Especialista en Imagenología

Autor:

Angela Jimena Chuchuca Cajamarca

Directora:

Ximena Mercedes Vélez Dávila

ORCID: 0000-0001-7088-7856

Cuenca, Ecuador

2023-04-25

Resumen

Antecedentes: La diabetes mellitus tipo 2 está asociada con una mayor morbi-mortalidad cardiovascular. La identificación de calcio en las arterias coronarias es un método objetivo en la estratificación de riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos, además es importante identificar las características demográficas, clínicas y nutricionales de este grupo.

Objetivo: Cuantificar el calcio coronario y categorizar el riesgo cardiovascular determinado por tomografía computarizada en pacientes con DM2, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.

Metodología: Estudio transversal, retrospectivo y descriptivo con 91 pacientes diabéticos. Se revisaron las historias clínicas y una vez cumplidos los criterios de inclusión se recopilaron variables: sociodemográficas, clínicas, nutricionales y score de calcio coronario cuantificado por método de Agatston mediante un tomógrafo multidetector de 64 cortes. Los datos fueron analizados y procesados en el programa IBM SPSS Statistics (versión 1.0.0-1875 gratuita). Para variables cualitativas se utilizó frecuencias y porcentajes, para las cuantitativas media, desviación estándar, asimetría, curtosis y prueba de Kolmogórov-Smirnov.

Resultados: La edad media fue 65 años, 53,85% fueron mujeres, 54,95% tenían residencia rural, 51,65% tenían glucosa basal <130mg/dl, 58,24% mostraron HbA1c<7%, 68,13% no tenían tratamiento antilipídico, 64,84% tenían colesterol <200 mg/dl, 70,33% presentaron triglicéridos >150 mg/dl, 78,02% fueron hipertensos y el 85,72% tuvieron un IMC >25. El 56,04% presentaron OUA (sin riesgo cardiovascular). La arteria descendente anterior y coronaria derecha estuvieron involucradas con 33% y 23%, respectivamente.

Conclusiones: El 56% de pacientes diabéticos no presentaron riesgo cardiovascular con OUA de calcio coronario.

Palabras clave: tomografía computarizada multidetector, diabetes mellitus, aterosclerosis coronaria, enfermedades cardiovasculares, técnicas de diagnóstico cardiovascular

Abstract

Background: Diabetes mellitus type 2 is associated with increased cardiovascular morbidity and mortality. Identification of calcium in the coronary arteries is an objective method for cardiovascular risk stratification in diabetic patients, and it is also important to identify the demographic, clinical, and nutritional characteristics of this group.

Objective: To quantify coronary calcium and categorize cardiovascular risk determined by computed tomography in patients with DM2, José Carrasco Arteaga Hospital. Cuenca, 2014–2019.

Methods: Cross-sectional, retrospective and descriptive study with 91 diabetic patients. The medical records were reviewed, and once the inclusion criteria were met, variables were collected: sociodemographic, clinical, nutritional, and coronary calcium score, quantified by the Agatston method using a 64-slice multidetector tomograph. The data were analyzed and processed in the IBM SPSS Statistics program (free version 1.0.0-1875). Frequencies and percentages were obtained for qualitative variables. Mean, standard, asymmetry, kurtosis and the Kolmogórov-Smirnov test for the quantitative ones.

Results: The mean age was 65 years; 53.85% were women; 54.95% had a rural residence; 51,65% had basal glucose <130 mg/dl; 58.24% had HbA1c <7%; 68,13% did not present antilipid treatment; 64.84% had cholesterol >200 mg/dl; 70.33% had triglycerides >150 mg/dl; 78.02% were hypertensive; and 85.72% had a BMI >25. 56.04% did not present coronary calcium (without cardiovascular risk). The anterior descending artery and the right coronary artery were involved with 33% and 23%, respectively.

Conclusions: 56% of diabetic patients did not present cardiovascular risk with 0AU of coronary calcium.

Keywords: multidetector computed tomography, diabetes mellitus, coronary atherosclerosis, cardiovascular diseases, diagnostic techniques cardiovascular

Índice de contenido

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice de contenido	4
Índice de tablas	5
1. Introducción.....	8
2. Planteamiento del problema	9
3. Justificación.....	11
4. Fundamento teórico.....	12
5. Objetivos	16
5.1 Objetivo general	16
5.2 Objetivos específicos.....	16
6. Diseño metodológico.....	17
6.1 Tipo de estudio.....	17
6.2 Área de estudio	17
6.3 Universo y muestra.....	17
6.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	17
6.5 Variables	18
6.6 Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de datos	18
6.7 Tabulación y análisis	19
6.8 Aspectos éticos	19
7. Resultados.	20
8. Discusión.....	23
9. Conclusiones y recomendaciones	28
Referencias	29
Anexos	38

Índice de tablas

Tabla 1 Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según edad, sexo y residencia. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.....	20
Tabla 2 Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según características clínicas y nutricionales. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.....	21
Tabla 3 Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según score de calcio coronario por puntaje de Agatston. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.....	22
Tabla 4 Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según Riesgo Cardiovascular. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.....	22
Tabla 5 Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según distribución anatómica de calcio score de acuerdo a la arteria coronaria afectada. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.....	23

DEDICATORIA

A mi familia y amigos que me han acompañado durante la realización del presente proyecto de investigación.

Angela

AGRADECIMIENTO

Es grato ver plasmado conocimiento e ideas en este proyecto, gracias a Dios, por permitirme incursionar en este proceso de aprendizaje, así como a mi familia por su paciencia y apoyo desinteresado.

Mi profunda gratitud a todos los maestros y amigos que han sido parte de mi formación. A la Dra. Ximena Vélez, Dra. Janeth Tapia y Dr. José Beltrán, por su apoyo constante y tiempo dedicado a la culminación de esta investigación.

Angela

1. Introducción

La Enfermedad Cardiovascular (ECV) engloba todos los padecimientos que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos como consecuencia de aterosclerosis, estos son: cardiopatía coronaria, enfermedad cerebro vascular, enfermedad arterial periférica y aterosclerosis aórtica ^(1,2). Los factores de riesgo de ECV son: no modificables como edad, sexo y antecedentes familiares; y modificables: diabetes, hipercolesterolemia prematura, tabaquismo, hipertensión arterial, sedentarismo, estrés y obesidad⁽³⁾. La ECV es la principal causa de morbi-mortalidad para las personas con diabetes y genera un estimado de 37,3 mil millones en gastos cardiovasculares por año⁽⁴⁾. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) la ECV, cáncer, enfermedades respiratorias y la diabetes son las principales patologías responsables de más del 80% de todas las muertes prematuras por enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT)⁽⁵⁾.

El Riesgo Cardiovascular (RCV), está relacionado con la probabilidad de presentar un evento en un periodo determinado⁽⁶⁾, el mismo es 2-4 veces mayor en pacientes con DM2 respecto a la población general⁽⁷⁾. La presencia de calcio en las arterias coronarias es una de las principales complicaciones de la aterosclerosis avanzada⁽⁸⁾ y puede ser medido a través de la técnica de Agatston⁽⁹⁾ mediante Tomografía Computarizada (TC) en pacientes asintomáticos⁽¹⁰⁾. El score (puntuación) de calcio coronario es un marcador independiente que contribuye a la estratificación de RCV e incluye la medición del calcio coronario y la visión angiográfica de las arterias coronarias⁽¹¹⁾.

En pacientes diabéticos es frecuente la presencia simultánea de factores de RCV⁽¹²⁾ asociados a control metabólico inadecuado^(13,14), llevando al paciente con DM2 a una situación prioritaria dentro de nuestro sistema de salud. A estos hechos se suma el incremento de la esperanza de vida a nivel mundial y en el Ecuador^(15,16), con el consecuente aumento de ECV y ECNT.

La detección temprana de ECV subclínica utilizando el calcio score, así como, la prevención y control de factores de RCV en el paciente diabético es de fundamental importancia para reducir su morbi-mortalidad, esto además ayudaría al clínico en la toma de decisiones acerca del estilo de vida e intervenciones farmacológicas adecuadas para cada paciente. Es por lo tanto necesario realizar estudios que determinen el RCV mediante calcio score y la identificación de características sociodemográficas, clínicas y nutricionales en pacientes diabéticos.

2. Planteamiento del problema

Según la OMS, la DM2 afecta a más de 422 millones de personas alrededor del mundo⁽¹⁷⁾, constituyendo un importante problema de salud pública⁽¹⁸⁾. La Federación Internacional de la Diabetes (FDI) indica que la prevalencia de DM2 en el Sudeste Asiático es del 10,1%, en Europa 7%, en África 4,2%, en América del Norte y el Caribe 12,1%⁽¹⁹⁾. En Sudamérica los países con mayor prevalencia de DM2 son Chile, Guyana y Surinam con más del 10%⁽²⁰⁾. En Ecuador se evidencia un incremento de la mortalidad de 8,97% en pacientes diabéticos en las dos últimas décadas, cuya mayor prevalencia se observa en personas mayores de 60 años⁽²¹⁾. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) la DM2 es la segunda causa de muerte en la población, solo después de las enfermedades isquémicas del corazón⁽²²⁾.

Por otro lado, la prevalencia de ECV en pacientes con DM2, a nivel mundial es del 32,2%, en el Sudeste de Asia 42,5%, países del Pacífico Occidental incluyendo China 33,6%, en Oriente Medio y África del Norte 26,9%, en África 28,6%, en Europa 30%, en Norteamérica y el Caribe es 46% y en América del Sur y Central 46%⁽²³⁾.

El riesgo de presentar ECV en pacientes diabéticos es mayor que en sujetos no diabéticos, demostrado por varios estudios realizados en Taiwán⁽²⁴⁾, Londres⁽²⁵⁾, Suecia⁽²⁶⁾ y Dinamarca⁽²⁷⁾. Se afirma que pacientes diabéticos tienen el mismo RCV que aquellos sujetos no diabéticos con un evento coronario previo, por lo que la diabetes es considerada como un equivalente de RCV⁽¹⁸⁾, en consecuencia, el NCEP-ATP III, recomendó que estos pacientes sean tratados dentro de una categoría de alto RCV, sin necesidad de estratificación⁽²⁸⁾. Sin embargo, Bulugahapitiya et al., (2009) realizó un metaanálisis en Reino Unido con 13 estudios epidemiológicos, incluyendo a 45108 pacientes con y sin diabetes y demostró que en los pacientes con DM2 sin enfermedad coronaria previa, el riesgo de enfermedad coronaria era un 43% menor en comparación con las personas sin diabetes con un infarto de miocardio previo (OR 0,56, IC 95%: 0,53-0,60; $p < 0,05$)⁽²⁹⁾. Schaan et al., (2017) en Brasil mediante el estudio REACT, observó que aquellos sujetos con un evento cardiovascular previo tuvieron mayor riesgo de tener otro (RR2,31, IC 95%: 1,10-1,73; $p < 0,005$) en comparación con los sujetos diabéticos (RR1,28, IC 95%: 1,10-1,73; $p < 0,005$)⁽³⁰⁾, concluyendo que la DM2 no es equivalente a tener un evento cardiovascular previo.

Existen más de 100 herramientas que evalúan el RCV, alrededor de 45 son exclusivas para personas diabéticas como el United Kingdom Prospective Diabetes Study Risk Engine (UKPDS-RE) y de la OMS, sin embargo evalúan un restringido número de factores de riesgo subestimando

el riesgo verdadero⁽³¹⁾. Otra forma de valorar la ECV en personas diabéticas que ha generado gran interés es la cuantificación del score de calcio coronario.

La calcificación de arterias coronarias es frecuente dentro de la población diabética con hallazgos heterogéneos: Tay et al., (2017) en Taiwán encontró asociación entre la DM2 y presencia de calcio en las arterias coronarias (calcio score >10) (OR1065,43, IC 95%: 127,008-8937,57; p0,001)⁽³²⁾. Cano-Megías et al., (2019) en España mostró que el 84,2% de pacientes diabéticos pertenecían a la categoría de calcio score severo (>400) frente al 52% de los pacientes sin DM2 (p0,001), también se observó que apenas el 2,6% de pacientes con DM2 no mostró calcio score, frente a un 17,3 % de pacientes sin DM2 (p0,04)⁽³³⁾. Mansouri et al., (2016) realizó un estudio de cohorte en Pittsburgh-Pensilvania mostrando que el 49,6% con DM2 no tenían calcio score frente al 69% de pacientes sin diabetes (p0,001)⁽³⁴⁾. En Cuenca, Mariño (2018) encontró una correlación positiva baja entre la escala de Framingham y calcio score⁽³⁵⁾ y Ortiz (2017) encontró asociación entre el calcio score >0 y la presión arterial sistólica >140 mmHg (RP1,76, IC 95% 1,01-3,08; p0,036)⁽³⁶⁾.

El control glucémico óptimo y de factores de RCV son necesarios para reducir la ECV en pacientes con DM2⁽³⁷⁾. Chung et al., (2015) en China estudió a 626 pacientes señalando que los factores de riesgo asociados a la presencia de calcio score fueron: hipertensión arterial (HTA), edad, tiempo de diabetes y creatinina, además la incidencia de eventos cardiovasculares incrementaron con calcio score >100 (OR 2,51, IC 95 %: 1,18-5,32; p0,017) (p<0,05)⁽³⁸⁾. Cano-Megías et al., en España encontró asociación entre calcificación coronaria severa (>400) y albumina sérica (RR0,45, p0,009), edad (RR 0,2, p 0,038) y antecedentes de evento cardiológico previo (RR0,45, p0,004) en pacientes con DM2⁽³⁹⁾.

El Hospital José Carrasco Arteaga tiene un equipo de Tomografía Multidetector de 64 cortes, Philips Brilliance con el Software para realizar estudios cardiacos y cuantificar el calcio coronario. La ausencia de estudios regionales motivó a realizar el presente trabajo de investigación con el fin de conocer la realidad local y aportar al conocimiento ya existente. Por todo lo expuesto anteriormente, la pregunta de investigación es:

¿Cuál es la cuantificación del score de calcio coronario y categorización del riesgo cardiovascular determinado por tomografía computarizada en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019?

3. Justificación

La DM 2 constituye el principal factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares, ambas forman parte de las principales enfermedades crónicas no transmisibles que afectan a la población en general. La interacción de estas dos patologías explica la progresión acelerada de aterosclerosis.

El presente estudio se encuentra dentro del área 14: “Enfermedades endócrinas” y de la línea “Diabetes” de las prioridades de Investigación del Ministerio de Salud Pública (MSP) de Ecuador 2013-2017 y dentro de la línea de “problemas de salud prevalentes prioritarios” de la Facultad de Ciencias Médicas (líneas de investigación).

Los beneficiarios de los resultados de esta investigación son múltiples. **Ámbito académico:** la Universidad al desarrollar nuevos conocimientos a través de la investigación y de esta manera sentar bases para que a futuro se genere más información objetiva y científica a favor de grupos de atención prioritaria. **Ámbito Institucional:** al identificar una herramienta en la detección de ECV subclínica en pacientes con DM2, el personal médico podrá realizar un manejo preventivo oportuno y personalizado, mejorar la prestación de servicios y atención a pacientes del HJCA. **Ámbito social:** mejorar el entorno familiar, comunitario y social ya que mediante la identificación de ECV subclínica establecida en pacientes diabéticos se puede disminuir las complicaciones mediante acciones en todos los niveles de salud.

El score de calcio coronario es una herramienta efectiva, segura, reproducible, fácilmente interpretable, no obstante, la aplicación de este parámetro en pacientes diabéticos en nuestro medio es limitado. Por lo tanto, este estudio sería uno de los primeros pasos para considerar al calcio coronario como evidencia objetiva de ECV subclínica.

El presente estudio es viable, los recursos materiales, humanos y económicos están disponibles, además metodológicamente y operativamente fue factible de realizarse. La Institución de Salud tiene disponible el programa AS400 para la recolección de datos retrospectivamente y los resultados de laboratorio a utilizarse en el estudio se realizan rutinariamente en el manejo del paciente con DM2.

Los resultados de este trabajo de investigación serán publicados en el Repositorio Digital de la biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, además de copias dirigidas al director del HJCA y al Coordinador de Investigación.

4. Fundamento teórico

Edad

Existen varios factores de RCV presentes en pacientes diabéticos⁽³⁾. La edad es considerada como el principal factor de RCV no modificable, es continuo y aumenta progresivamente tanto en hombres y mujeres⁽³¹⁾. Tay et al., (2017) en Taiwán, reunió a 509 pacientes asintomáticos, en donde la edad se asoció a estenosis coronaria significativa en al menos una arteria coronaria (OR5.025, IC95%:1.471–17.164; $p < 0,05$) y que hombres >45 años (OR: 3,541, IC95%:1.056–11.876; $p < 0,041$) y mujeres >55 años (OR142,5, IC95%: 0,0217–935579,559; $p < 0,01$) tenían mayor riesgo que aquellos de menor edad⁽³²⁾, así también en un grupo de 626 pacientes diabéticos chinos estudiados por Chung et al., (2015) se demostró que a mayor edad los valores de calcio score también incrementaban ($p < 0,001$)⁽³⁸⁾. Se afirma que la transición a una categoría de RCV alto en pacientes diabéticos ocurre 14.6 años más temprano en comparación con pacientes sin diabetes⁽⁴⁰⁾ y se reconoce que las personas de 60 años en adelante tienen un riesgo a diez años superior al 7,5% de desarrollar ECV aterosclerótica por lo que podrían calificar para el tratamiento con estatinas en virtud de la edad⁽⁴¹⁾.

Sexo

La DM2 y la incidencia de patología cardiovascular es mayor en hombres⁽⁴²⁾, incluyendo estudios donde predominan mujeres⁽⁴³⁾. Así lo demuestra Tay et al., (2017) en Taiwán con 509 pacientes asintomáticos, en donde los hombres presentaron mayor riesgo de calcio coronario (OR3.089, IC95%:1.526–6.251; $p < 0,01$)⁽³²⁾ y Kim et al., (2018) a través del estudio PARADIGM demostrando que uno de los principales factores de riesgo para la progresión de la placa aterosclerótica en pacientes con DM2 fue el sexo masculino (OR1,485 IC95%:1,003-2,199; $p < 0,084$)⁽⁴⁴⁾.

Diabetes mellitus tipo 2

La DM2 es reconocida como un síndrome, un conjunto de trastornos que tienen hiperglucemia e intolerancia a la glucosa debido a la deficiencia de insulina o a la acción disminuida de la misma, o la combinación de ambos⁽⁴⁵⁾. Los tipos se clasifican en: diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2, hiperglicemia gestacional y otros tipos específicos⁽⁴⁶⁾. La DM2 es un factor de riesgo independiente para la progresión de la placa aterosclerótica (OD 1,5, IC 95%: 1,100-2,118; $p < 0,011$)⁽⁴⁴⁾. Tay et al., (2017) en Taiwán cuantificó el calcio score en 509 pacientes, encontrando asociación entre DM2 y presencia de calcio en las arterias coronarias (calcio score >10) (OR

1065.43, IC 95 %: 127.008-8937.57; $p < 0.001$)⁽³²⁾. Por otro lado, la diabetes con duración de 10 años o más equivale al riesgo de cardiopatía coronaria de acuerdo al British Regional Heart Study (2011)⁽⁴⁷⁾.

Estos pacientes tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones macro y microvasculares. Existen varios factores predisponentes para el desarrollo de esta patología como la edad, la obesidad y la falta de actividad física y una fuerte predisposición familiar⁽⁴⁵⁾. Los criterios actuales de diagnóstico de DM2 según la Asociación Americana de Diabetes (ADA) son: glicemia en ayunas ≥ 126 mg/dl o glicemia ≥ 200 mg/dl a las 2 horas de una sobrecarga oral de glucosa o Hemoglobina Glicosilada (HbA1c) $\geq 6,5\%$ o síntomas clásicos o hiperglicemia o crisis hiperglicemia y determinación de glicemia al azar > 200 mg/dl en cualquier momento del día. El diagnóstico se realiza con uno de los puntos mencionados, pero en ausencia de hiperglicemia inequívoca, el diagnóstico requiere dos resultados de pruebas alteradas de la misma muestra o en dos muestras de pruebas separadas⁽⁴⁸⁾.

Glucosa basal y hemoglobina glicosilada

La DM2 se caracteriza por hiperglucemia crónica y fluctuaciones de glucosa⁽⁴⁹⁾, siendo el objetivo terapéutico controlar los valores de glucosa plasmática en ayunas y la HbA1c⁽⁵⁰⁾, este último considerado el estándar de oro para evaluar el control glucémico en pacientes diabéticos⁽⁵¹⁾. Los objetivos de HbA1c varían, por ejemplo, la ADA recomienda valores que oscilan entre $< 6,5\%$ y $< 8,0\%$ ⁽⁴⁸⁾, la Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos y el Colegio Estadounidense de Endocrinología recomiendan un objetivo de $< 6,5\%$ ⁽⁵²⁾.

El control metabólico es variable en los distintos grupos. Gómez et al., (2019) en España estudió a 3143 pacientes diabéticos con ECV encontrando que la HbA1c media fue mayor en mujeres que en varones ($7,4 \pm 1,1\%$ vs. $7,3 \pm 1,2\%$; $p < 0,05$). Rodríguez et al., (2020) en Cuba estudio 181 pacientes diabéticos encontrando el 64,64% con mal control metabólico (HbA1c $> 7,0\%$)⁽⁵³⁾. Por otro lado, Liu et al., (2015) en China reunió a 549 pacientes con síndrome coronario y sin DM2 encontrando que la concentración anormal de HbA1c se asocian con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares⁽⁵⁴⁾.

Dislipidemia

Niveles elevados de colesterol (> 200 mg/dl) y triglicéridos (> 150 mg/dl)⁽⁵⁵⁾ tienen un papel importante en la aterogénesis, afectando a un 60-70% de personas diabéticas⁽⁵⁶⁾. Varios estudios realizados en EEUU con sujetos diabéticos han demostrado asociación entre dislipidemia y

presencia de calcio coronario, por ejemplo Mamudu et al., (2018), estudió a 2563 sujetos demostrando la relación de hipercolesterolemia con presencia de calcio coronario (OR2,70, IC95%: 1,96-3,71; $p < 0,0001$)⁽⁴¹⁾ y Mansouri et al., (2016) estudió a 129 pacientes, en donde la hipertrigliceridemia (OR 0,93, IC 95 %: 0.18-1.67; $p < 0,02$,) y valores altos de VLDL-C (OR 0,70, IC 95%: 0,05-1,34; $p < 0,03$) estaban asociados a la presencia de calcio coronario ($>1UA$)⁽³⁴⁾. Por otra parte, Valdés et al., (2017) en Cuba estudió 164 pacientes con DM2, encontrando que el colesterol total ($p < 0.001$) y triglicéridos ($p < 0.001$) incrementaron conforme los valores de calcio score aumentaban⁽⁵⁷⁾.

Hipertensión arterial

La HTA se define por valores de presión arterial sistólica (PAS) >140 mmHg y/o presión arterial diastólica (PAD) >160 mmHg o por antecedente de medicación antihipertensiva⁽⁵⁸⁾. La prevalencia de HTA en pacientes con DM2 es alta, estudios realizados en Taiwán⁽³⁸⁾, España⁽³³⁾ y EEUU⁽⁵⁹⁾ han demostrado valores de tensión arterial por encima de las cifras recomendadas para este grupo de población. La asociación de calcio coronario e HTA ha sido demostrada por Mamudu et al., (2018), que estudió a 2563 sujetos estadounidenses asintomáticos, demostrando la estrecha relación de HTA y calcio en las arterias coronarias en pacientes diabéticos (OR4,38, IC 95%: 3,14-6,10; $p < 0.0001$) y no diabéticos (OR1,63, IC95%;1,35-1.97; $P < 0,001$)⁽⁴¹⁾. Así también, Tay et al., (2017) en Taiwán evaluó a 509 pacientes asintomáticos, en donde la HTA fue predictor de estenosis coronaria significativa (OR2,972, IC95%:1.650–5.352; $p < 0,001$)⁽³²⁾. Rapsomaniki et al., (2014) en Londres mediante el programa CALIBER, reunió una cohorte de 1,25 millones de pacientes >30 años sin ECV encontrando que los pacientes con HTA inicial tenían un riesgo de por vida del 63,3% (IC95%, 62,9–63,8) de desarrollar ECV en comparación con el 46,1% (45,5–46,8) para aquellos sin HTA⁽⁶⁰⁾.

IMC

La obesidad es la acumulación anormal o excesiva de grasa que perjudica la salud, con un índice de Masa Corporal (IMC) >30 ⁽⁵⁾. Esta patología es común en pacientes diabéticos⁽⁶¹⁾, Mamudu et al., (2018), encontró que de 2563 sujetos estadounidenses, el 35,9% presentaban obesidad (IMC >30) y estuvo relacionada con presencia de calcio coronario (OR3,62, IC 95%: 2,66-4,93; $p < 0.0001$)⁽⁴¹⁾. Hägg et al., (2017) realizó un metaanálisis de La Red Europea de Epidemiología Genética y Genómica reclutando a 22193 pacientes, observando una fuerte asociación entre el IMC y la cardiopatía coronaria (RR1,20 por cada DS incrementado del IMC, IC 95%: 1,12-1,28; $p < 1.88 \times 10^{-7}$)⁽⁶²⁾. Resultados diferentes fueron demostrados por Tay et al., (2017) en Taiwán con

509 pacientes ya que no encontró asociación entre la obesidad (IMC>27) y estenosis coronaria (OR0,564, IC95%:0,313–1,016; p0,057)⁽³²⁾.

Calcio Score

El calcio score es una prueba no invasiva que identifica pacientes asintomáticos con aterosclerosis en las arterias coronarias⁽⁶³⁾. La puntuación descrita por Agatston se calcula utilizando el área de la placa calcificada relacionada con la densidad, el calcio coronario se define como una lesión con densidad superior a 130UH (Unidades Hounsfield) y un área de calcificación de 1mm² ⁽⁹⁾, este parámetro se obtiene mediante TC de tórax sin contraste reteniendo la respiración de 3 a 5 segundos⁽¹⁰⁾. La dosis efectiva de radicación es baja, generalmente menos de 1,5 mSv⁽⁶⁴⁾, que es la dosis efectiva más alta recomendada en la adquisición de imágenes, según la Sociedad de TC Cardiovascular⁽⁶⁵⁾. El valor obtenido es una variable continua resultante de la suma de las puntuaciones para cada una de las cuatro arterias coronarias principales, verificado por un radiólogo o cardiólogo⁽⁶⁶⁾, un valor de 0 se considera normal, demuestra que no existe calcificación y denota excelente pronóstico⁽⁶⁷⁾.

Cuadro 1. Categorías del puntaje de calcio de la arteria coronaria y tasa de eventos cardiovasculares (escala de riesgo de Framingham).

Puntaje	Categoría RCV	Equivalente escala de riesgo de Framingham	Tasa de eventos cardiovasculares a 10 años
0	No	Muy bajo	1,1-1,7 %
1-100	Leve	Bajo	2,3-5.9 %
101-400	Moderada	Intermedio	12,8-16,4 %
>400	Severa	Alto	22,5-28,6 %
>1000	---	Muy alto	37 %

Tomado de bibliografía⁽⁶⁷⁾

Los pacientes con DM2 presentan valores heterogéneos de calcio score demostrado por varios estudios: Lu et al., (2019) en China incluyó 369 pacientes con DM2 con el 38,75% >100UA de calcio score⁽⁶⁸⁾. Chen et al., (2018) en Taiwán estudió a 34291 pacientes diabéticos, encontrando que el 55,4% tenían calcificación en las arterias coronarias y demostró que mientras más alto era el calcio score, mayor estenosis coronaria (OR 1065.429, IC95% 127.008-8937.565; p< 0.001)⁽²⁴⁾. Cano-Megías et al., (2019) en España reunió 137 pacientes encontrando que 2,6% tenía calcio

coronario de 0UA y el 84,2% >400⁽³³⁾. Malik et al, (2017) a través del estudio MESA incluyó a 881 pacientes estadounidenses con DM2 encontrando que el 37,3% presentaban un calcio score 0UA, el 28% 1-99UA, el 16,7% 100-399UA y 17,9% >400UA ($p<0,01$)⁽⁴²⁾. Valdés et al., (2017) en Cuba estudió 164 pacientes con DM2, encontrando que el 60% tenían un calcio score de 0UA, el 11,4% 1-100UA, el 22,85% 101-399UA y el 5,7% >400UA ($p<0,001$)⁽⁵⁷⁾.

Riesgo cardiovascular

RCV es la probabilidad de padecer o fallecer por cualquier ECV⁽⁶⁾. La DM2 es considerada como equivalente a ECV previa⁽¹⁸⁾, ya que en si misma confiere riesgo independiente y está comúnmente sumada a otras patologías como: HTA y dislipidemia⁽⁶⁹⁾. La presencia o ausencia de calcio en las arterias coronarias determina el RCV, demostrado por el estudio MESA que identificó que el calcio score de 0 se asocia a bajo riesgo para enfermedad de las arterias coronarias y ECV aterosclerótica (RR0,35, IC95%: 0,15-0,80 y RR0,43, IC95%: 0,27-0,81 respectivamente)⁽⁴²⁾.

De esta forma, la imagen cardíaca se ha impuesto como una técnica eficaz para la estratificación de RCV más allá de lo estimado por factores de riesgo clínicos ya que el valor obtenido mediante TC guarda correlación directa con el riesgo de eventos coronarios (cuadro 1)⁽⁶⁷⁾. Conforme se elevan los valores de calcio score, el riesgo de enfermedad coronaria también lo hace (calcio score 1-100: RR2,1, IC 95%:1,6-2,9, calcio score 101-400UA y calcio score >400UA: RR3-17)⁽⁷⁰⁾.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Determinar la cuantificación de calcio coronario y riesgo cardiovascular determinado por tomografía computarizada en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.

5.2 Objetivos específicos

- Caracterizar socio-demográficamente a la población de estudio según: edad, sexo y residencia.
- Identificar las características clínicas y nutricionales de la población de estudio según: glucosa basal sérica, hemoglobina glicosilada, tratamiento antilipídico, lípidos, hipertensión, tensión arterial e IMC.

- Cuantificar el score de calcio coronario según puntaje de Agatston determinado por tomografía computarizada de la población de estudio.
- Categorizar el riesgo cardiovascular mediante el valor de score de calcio coronario de la población de estudio.
- Determinar la distribución anatómica de calcio score de acuerdo a la arteria coronaria afectada.

6. Diseño metodológico

6.1 Tipo de estudio

Cuantitativo, observacional, estudio transversal, retrospectivo y descriptivo.

6.2 Área de estudio

Área de Radiología del Hospital José Carrasco Arteaga perteneciente a la Parroquia Monay de la ciudad de Cuenca de la Provincia del Azuay, Zona de salud N°6, ubicado en la Calle José Carrasco Arteaga s/n Intersección Popayán.

6.3 Universo y muestra

Muestra propositiva por conveniencia, se trabajó con todos los pacientes con DM2 que acudieron al área de Imagenología para la realización de tomografía de tórax con protocolo de calcio score durante el período 2014-2019. La muestra inicial correspondía a 108 sujetos, de los cuales se depuró la información de 17 historias clínicas incompletas, el análisis estadístico se realizó con 91 pacientes.

6.4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

(Unidad de análisis: las historias clínicas y no los pacientes) Pacientes >18 años de edad con diagnóstico previo de DM2, que acudieron al área de Radiología del Hospital José Carrasco Arteaga para realización de TC de tórax con protocolo de calcio score durante el periodo 2014-2019.

Criterios de exclusión

Historias clínicas incompletas.

Pacientes previamente diagnosticados o bajo tratamiento de enfermedad arterial coronaria, cerebrovascular o enfermedad arterial periférica al momento del examen.

6.5 Variables

Anexo A.

6.6 Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de datos

Método: observacional descriptivo.

Técnica: los datos fueron recogidos mediante la revisión de historias clínicas del programa AS400 en el formulario de recolección de variables sociodemográficos, clínicas, nutricionales, RCV según los valores de calcio score y distribución anatómica de calcio score de acuerdo a la arteria coronaria afectada. (Anexo B).

Instrumento: el formulario de recolección de datos (Anexo B) fue diseñado en base a las variables a incluirse en la investigación. Consta de cuatro secciones: 1. Datos del paciente 2. Variables clínicas y nutricionales 3. Riesgo cardiovascular mediante el valor del calcio score según puntaje de Agatston y 4. Distribución anatómica de calcio score de acuerdo a la arteria coronaria afectada. Este formulario fue validado por el director y asesor del estudio. Se realizó una prueba piloto en otra Institución de Salud con sujetos que presenten similares características con la finalidad de controlar la calidad del instrumento de recolección de información.

Procedimientos:

- El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.
- Se entregó solicitud dirigida al director del hospital para viabilizar la ejecución del estudio.
- Se elaboró el instrumento de recolección de datos, un formulario donde constan las variables de investigación.
- La revisión del instrumento de recolección de datos fue por parte del director y asesor del proyecto de investigación.
- Se realizó la respectiva prueba piloto.
- Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión a los pacientes que acudieron al área de Radiología con la indicación de realización TC con protocolo de calcio score durante el periodo 2014-2019, información que fue recogida mediante el programa AS 400.

- El diagnóstico de DM2, variables socio-demográficas (edad, sexo y residencia), clínicas (glucosa basal, hemoglobina glicosilada, tratamiento antilipídico, lípidos, hipertensión arterial, tensión arterial e IMC), score de calcio coronario y estratificación de riesgo cardiovascular y la arteria coronaria afectada por calcio (en caso de que este último sea positivo), fueron recogidos de la historia clínica de cada paciente mediante el programa AS400 y se registraron en el cuestionario de recolección de datos (Anexo B). El IMC se calculó dividiendo el peso en kilogramos para la talla en metros al cuadrado.
- La cuantificación de calcio se realizó mediante el puntaje de Agatston, el cual se calcula utilizando lesiones con densidad superior a 130UH y un área de calcificación de 1mm². El valor obtenido es la suma de las puntuaciones para cada una de las cuatro arterias coronarias principales visualizadas en la TC de tórax con protocolo de calcio score⁽⁶⁶⁾.
- Las categorías de RCV fueron descritas de acuerdo al valor de calcio score obtenido: sin riesgo: calcio score=0, riesgo leve: calcio score=1-99, riesgo moderado: calcio score=100-399, riesgo alto: calcio score >400.
- Previo al registro de información se depuraron los cuestionarios incompletos.
- La información se ingresó al programa estadístico IBM SPSS Statistics (versión 1.0.0-1875 gratuita).

6.7 Tabulación y análisis

- Los datos recogidos en los cuestionarios fueron tabulados en el programa IBM SPSS Statistics (versión 1.0.0-1875 gratuita). Se aplicó estadística descriptiva para caracterizar a la población según: variables sociodemográficas, clínicas, nutricionales y categorías de score de calcio coronario y riesgo cardiovascular en pacientes con DM2, así como la arteria coronaria afectada en caso de calcio coronario score positivo. Para variables cualitativas se usó frecuencias y porcentajes, para las cuantitativas: media, desviación estándar, asimetría, curtosis y prueba de Kolmogórov-Smirnov. La información se presentó en tablas personalizadas.

6.8 Aspectos éticos

- No fue necesario aplicar el consentimiento informado ya que el presente estudio es retrospectivo.

- Se entregó solicitud dirigida al director del Hospital José Carrasco Arteaga, así como del hospital Vicente Corral Moscoso para viabilizar la ejecución del estudio y la realización de la prueba piloto (Anexo C).
- La recolección de los datos se realizó en un formulario (Anexo B), mediante la revisión de las historias clínicas de pacientes del programa AS400, omitiendo nombres y creando un código para la identificación de cada formulario.
- La información obtenida fue guardada de acuerdo a la ley de protección de datos vigente en el país. Los formularios físicos fueron resguardados por la autora de la investigación.
- La recolección de datos del presente estudio no constituyó de ninguna forma riesgo para el paciente por su diseño, por lo que el beneficio para el paciente con DM2, familia y sociedad permite la realización del estudio.
- Se obtuvo la aceptación del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.
- No existe conflicto de interés.

7. Resultados.

Tablas

Tabla 1. Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según edad, sexo y residencia. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.

		f (91)	100%
Edad (años)¹	31-64	42	46,15
	65-93	49	53,85
Sexo	Hombre	42	46,15
	Mujer	49	53,85
Residencia	Urbano	41	45,05
	Rural	50	54,95

1. M:65 años ($\pm 11,24$), A:-1,82, C:0,04, KS:0,20

Elaborado por: la autora

Fuente: base de datos

De los 91 pacientes diabéticos estudiados, el 53,85% tuvieron un rango de edad entre 65 -93 años (M:65 años), 53,85% fueron mujeres y 54,95% tenían residencia rural.

Tabla 2. Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según características clínicas y nutricionales. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.

		f (91)	100%
Glucosa basal¹ (mg/dl)	Normal (<130)	47	51,65
	Elevada (>130)	44	48,35
Hemoglobina glicosilada² (%)	Normal (<7)	53	58,24
	Elevada (>7)	38	41,76
Tratamiento Antilipídico	Si	29	31,87
	No	62	68,13
Colesterol³ (mg/dl)	Normal (<200)	59	64,84
	Hipercolesterolemia leve (200-239)	16	17,58
	Hipercolesterolemia moderada (240-300)	14	15,38
	Hipercolesterolemia severa (>300)	2	2,20
Triglicéridos⁴ (mg/dl)	Normal (<150)	27	29,67
	Elevada (>150)	64	70,33
Hipertensión arterial^{5,6}	Si	71	78,02
	No	20	21,98
IMC⁷	Bajo peso (<16)	1	1,10
	Peso normal (16-24)	12	13,19
	Sobrepeso (25-30)	32	35,16
	Obesidad grado I (31-35)	30	32,97
	Obesidad grado II (36-40)	13	14,29
	Obesidad grado III (>40)	3	3,30

1. M:145,79 mg/dl (±59,10), A:2,22, C:7,19, KS:0,00

2. M:7,07 mg/dl, (±1,63), A:1,51, C:3,06, KS:0,00

3. M:192,86 mg/dl, (±55,90), A:1,43, C:4,57, KS:0,00

4. M:215,69 mg/dl, (±133,23), A:2,30, C:6,91, KS:0,00

5. TAS: M:126,05 mmHg (±17,52), A:1,29, C:3,14, KS:0,00

6. TAD: M:75,20 mmHg (±9,10), A:-0,00, C:-0,41, KS:0,00

7. M:30,28 (±4,94), A:0,05, C:0,02, KS:0,20

Elaborado por: la autora

Fuente: base de datos

Del total de pacientes estudiados el 51,65% presentaron valores de glucosa <130 mg/dl (M:145,79 mg/dl) y 58,24% de HbA1c <7% (M: 7,07 mg/dl), 68,13% no tenían tratamiento antilípido, 64,84% mostraron colesterol (M:192,86 mg/dl) <200 mg/dl, 70,33% presentaron triglicéridos (M:215,69 mg/dl) >150 mg/dl, 78,02% fueron hipertensos (TAS: M:126,05mmHg; TAD: M:75,20 mmHg) y 85,72% tuvieron IMC >25 (M:30,28), correspondiendo la mayoría a sobrepeso y obesidad grado I con 35,16% y 32,97% respectivamente.

Tabla 3. Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según score de calcio coronario por puntaje de Agatston. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.

		f (91)	100%
Calcio score	0	51	56,04
	1 - 99	25	27,47
	100 - 399	8	8,79
	> 400	7	7,69

1. M:139,75 (±486,16), A:5,56, C:35,58, KS:0,00

Elaborado por: la autora

Fuente: base de datos

Del grupo de 91 pacientes diabéticos analizados el 56,04% presentaron 0UA de calcio score, la media de calcio coronario fue 139,75UA.

Tabla 4. Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según Riesgo Cardiovascular. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.

		f (91)	100%
Riesgo cardiovascular	Sin riesgo	51	56,04
	Leve	25	27,47
	Moderado	8	8,79
	Alto	7	7,69

Elaborado por: la autora

Fuente: base de datos

Del grupo de 91 pacientes diabéticos analizados el 56,04% no presentaron RCV.

Tabla 5. Caracterización de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según distribución anatómica de calcio score de acuerdo a la arteria coronaria afectada. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.

	f (91) 100%	
Numero de arterias afectadas¹		
1	22	24,18
2	57	62,64
3	10	10,99
4	2	2,20
Coronaria izquierda	6	6,59
Coronaria derecha	21	23,10
Circunfleja	15	16,48
Descendente anterior izquierda	30	32,97

1. M:1,91 ($\pm 0,66$), A:0,56, C:1,08, KS:0,00

Elaborado por: la autora

Fuente: base de datos

Del total de pacientes investigados el 62,64% presentaron dos arterias involucradas (M:1,91), siendo la descendente anterior y coronaria derecha las afectadas con mayor frecuencia con 32,97% y 23,1%, respectivamente.

8. Discusión

Se acepta el incremento de DM2 con la edad⁽⁷¹⁾, considerando de alto RCV a los hombres a los 47,9 años y mujeres a los 54,3 años⁽⁴⁰⁾. El presente estudio estuvo conformado por adultos mayores en más del 50%, con una edad media de 65 años, frecuencias menores fueron observadas en el estudio PREDICT realizado por Elkeles et al. (2008) en Londres con 589 pacientes diabéticos sin antecedente de ECV, incluyó individuos entre 50-75 años, encontrando una edad media de 63,1 años⁽⁷²⁾. Así también, el subestudio del registro CONFIRM, realizado por Min et al., (2014) incluyó a 400 pacientes con DM2 de EEUU, Canadá, Alemania, Suiza, Italia y Corea del Sur sin enfermedad arterial coronaria entre 2003-2009, con una edad media de 60,4 años⁽⁷³⁾ y Valdés et al. (2017), en Cuba estudió a 164 pacientes diabéticos sin enfermedad coronaria entre 35-70 años entre 2014-2016 obteniendo una edad media de 55 años⁽⁵⁷⁾. Los últimos estudios excluyeron condiciones médicas que limitaban la esperanza de vida de los pacientes, disminuyendo probablemente el rango de edad observado.

Se afirma que el riesgo de cardiopatía coronaria en pacientes con DM2 es mayor en mujeres que en hombres⁽⁷⁴⁾. El 53,85% de la presente investigación fueron mujeres, hallazgos similares demostraron Agarwal et al., (2013) mediante el DHS realizado en Carolina del Norte con 1123 pacientes diabéticos con el 54% de mujeres⁽⁴³⁾ y Piñeros-Garzón et al., (2019) en Colombia con 453 pacientes diabéticos tuvo el 54,5% de mujeres⁽⁷⁵⁾. En contraste, Raggi et al., (2004), estudió a 903 pacientes diabéticos estadounidenses con el 57% de pacientes masculinos⁽⁷⁶⁾ y Anand et al., (2006) en Reino Unido incluyó a 510 sujetos diabéticos con el 60% de hombres⁽⁷⁷⁾. La diferencia en el sexo puede reflejar desigualdades en el acceso, calidad, infraestructura y cobertura de los servicios de salud en las diferentes partes del mundo.

En el presente estudio el 54,95% tenían residencia rural, en contraste Piñeros-Garzón et al., (2019) en Colombia realizó un estudio con 453 pacientes diabéticos con el 96,4% de residencia urbana⁽⁷⁵⁾ y Diaz et al., (2020) en España, evaluó 680 pacientes diabéticos de centros de atención primaria en donde el 68,2% tenían residencia urbana⁽⁷⁸⁾. El HJCA es una institución de referencia a nivel del austro del país, lo que explican probablemente estos hallazgos.

La frecuencia de control glicémico adecuado basado en glucosa basal y HbA1c fue de 51,65% y 58,24% con una media de glucosa de 145,7 mg/dl y HbA1c de 7%. Otros estudios mostraron frecuencias heterogéneas, como Urbán-Reyes et al., en México (2015) que incluyó a 196 pacientes diabéticos mayores de 18 años encontrando el 70,4% con HbA1c <7%⁽⁷⁹⁾. Gabetta et al., en Paraguay (2018) incluyó a 111 diabéticos, en donde el 56% de individuos presentaron una HbA1c <7%⁽⁸⁰⁾. Pérez et al., en España (2014) estudió a 5382 individuos con DM2 y obtuvo el 51,4% con HbA1c \geq 7,0% con una media de HbA1c de 7,1%⁽⁸¹⁾ y Won-Hee et al. (2018), en Corea del Sur realizó un estudio con 171 pacientes diabéticos mayores a 19 años, en donde el 55% tuvieron HbA1c \geq 7%⁽⁸²⁾. Las discrepancias encontradas pueden estar relacionadas con los diferentes métodos de diagnóstico y factores como alimentación, control de estrés y sedentarismo en aquellos individuos con un inadecuado control glucémico.

Solamente el 31,87% de pacientes registraban tratamiento antilipídico en la historia clínica, sin embargo, se observó hipercolesterolemia leve 17,58%, moderada 15,38% y severa 2,20% con una media de 192,86 mg/dl e hipertrigliceridemia en un 70,33 % con una media de 215,69 mg/dl. La frecuencia de dislipidemia fue de 86,81%. Un estudio con frecuencia más alta en comparación al presente estudio fue observando por Narindrangura et al., (2019) en Tailandia, que incluyó a 140557 personas diabéticas en donde el 88,92% tuvo dislipidemia, con una media de colesterol total de 188 mg/dl y triglicéridos de 175,57 mg/dl⁽⁸³⁾. Otros estudios que reportan frecuencias

menores a esta investigación son: Diaz et al., (2019) en España, incluyó a 680 pacientes diabéticos de centros de atención primaria en donde el 76,6% presentaron dislipidemia, con 26,6% diabéticos con hipercolesterolemia con una media de colesterol total de 178,17 mg/dl y con 33,7% de hipertrigliceridemia con una media de 136,6 mg/dl⁽⁷⁸⁾. Barboza et al., (2017) en Brasil, realizó un estudio con 339 diabéticos, en donde el 53,4% pacientes presentaron dislipidemia con valores de colesterol total de 225 mg/dl en hombres y de 224 mg/dl en mujeres y triglicéridos de 248 mg/dl en hombres y de 219 mg/dl en mujeres⁽⁸⁴⁾. Las altas frecuencias de dislipidemia observadas pueden corresponder a la influencia de la DM2 en el metabolismo de los lípidos y su variabilidad descrita en los diferentes estudios puede estar relacionada a la heterogeneidad en el método diagnóstico.

En la presente investigación el 78% fueron hipertensos (TAS: M:126,05 mmHg y TAD: M:75,20 mmHg). Estudios con frecuencias más altas muestran Gabetta et al., (2018) en Paraguay que incluyó a 111 diabéticos con una edad media de 62 años, en donde el 87% tenían HTA⁽⁸⁰⁾ y en España, Diaz et al., (2019) realizó un estudio con 680 pacientes diabéticos de centros de atención primaria con una edad media de 69 años, en donde el 84,3% presentaron HTA⁽⁷⁸⁾.

Por otra parte, los hallazgos en el presente estudio son altos cuando lo comparamos con estudios en Asia y Centroamérica. Un metaanálisis realizado por Haile et al., (2022) en Etiopia que incluyó un total de seis estudios, publicados entre 2017 y 2020, encontraron que la prevalencia de HTA en pacientes diabéticos fue 55%⁽⁸⁵⁾. López et al., (2019) en Cuba estudió a un grupo de 109 pacientes diabéticos de un centro de atención al paciente diabético con una edad media de 57 años y 55% de HTA con una media de TAS de 212 mmHg y TAD de 78 mmHg⁽⁸⁶⁾, este último hallazgo puede ser explicado por la edad media observada en el grupo de estudio. A pesar de que la frecuencia de diabéticos hipertensos es heterogénea, la edad juega un rol importante en el desarrollo de HTA en estos sujetos, el incremento de la TAS está relacionado con la progresiva rigidez de grandes arterias que tiene lugar con el envejecimiento.

El presente estudio clasificó el IMC en: bajo peso 1,10 %, peso normal 13,19%, sobrepeso 35,16%, obesidad grado I 32,97%, obesidad grado II 14,29%, obesidad grado III 3,30%, con una media de 30.28. En comparación a estos hallazgos, frecuencias más altas de obesidad grado II y III fueron observadas por Serrano et al., (2018) en Cuba, que estudió a 210 pacientes diabéticos encontrando que el 16,7% tuvieron peso normal, 16,7% sobrepeso, 32,3% obesidad grado I, 18,6% obesidad grado II, 15,7% obesidad grado III⁽⁸⁷⁾. Por otro parte, frecuencias altas de sobrepeso fueron observadas por Camacho-Saavedra et al., (2014), en Perú incluyendo a 112

pacientes diabéticos, presentando el 29,5% peso normal, el 51,8% sobrepeso, 18,7% tuvieron obesidad, con una media de IMC de 27,1⁽⁸⁸⁾ y por Diaz et al., (2020) en España investigando a 680 pacientes diabéticos de centros de atención primaria, en donde el 23,4% tuvieron peso normal, 46,1% sobrepeso y 30,5% obesidad⁽⁷⁸⁾. La baja proporción de pacientes diabéticos con peso normal observada en el actual estudio puede explicarse por dietas no saludables e inadecuado control metabólico.

Una puntuación de calcio coronario >10UA es un indicador de mayor mortalidad y futuros eventos cardiovasculares, correspondiendo a la categoría de alto RCV⁽⁸⁹⁾. En el actual estudio la media del score de calcio coronario fue de 139,75UA, el 56,04% de diabéticos presentaron un score de calcio de 0UA. Varios estudios en diferentes partes del mundo han evaluado la utilidad del calcio score en pacientes diabéticos, por ejemplo, Agarwal et al., (2013) mediante el DHS realizado en Carolina del Norte-EEUU con 1123 pacientes diabéticos, encontró que el 14% tuvo ≤ 10 UA, 21%: 10-99UA, 12%: 100-299UA, 17%: 300-999UA y 36% ≥ 1000 UA⁽⁴³⁾. En Londres, el estudio PREDICT realizado por Elkeles et al., (2008) fue diseñado para evaluar calcio coronario como predictor de eventos cardiovasculares, monitoreó a 589 sujetos con DM2, en donde el 23,4% tuvo 0-10UA, 25,5%: 11-100UA, 25,6%: 101-400UA, 15,1%: 400-1000UA y 10,4%: 1000-10000UA⁽⁷²⁾. Anand et al., (2006) en Reino Unido realizó un estudio con 510 personas con DM2 demostrando que el 53,7% tenía <10UA, 19,6%: 11-100UA, 15,1%: 101-400UA, 6,1%: 401-1000UA y 5,5% >1000UA⁽⁷⁷⁾. Un subestudio del registro CONFIRM realizado por Min et al., (2014) que incluyó 400 pacientes diabéticos de EEUU, Canadá, Alemania, Suiza, Italia y Corea del Sur realizado entre 2003 y 2009 encontró que el 36% tenía 0UA, 8%: 1-10%, 17%: 11-100UA, 21,5% :101-400UA y 17,5% >400UA⁽⁷³⁾. Valdés et al., (2017) en Cuba realizó un estudio con 164 pacientes con DM2 determinado que el 49,4% tuvo 0UA, 14%; 1-100UA, 23,2%: 100-399UA y 13,4% >400UA⁽⁵⁷⁾.

Todos los estudios anteriores presentan frecuencias heterogéneas de pacientes diabéticos dentro de las categorías 0 y <10UA, al no haber diferencia significativa entre estos dos grupos ⁽³²⁾, los mismos deberían ser considerados de bajo RCV^(72,90). La frecuencia más alta de pacientes diabéticos con calcio coronario de 0UA fue observada en nuestra investigación, lo que puede explicarse por la interacción de factores de riesgo en la población de estudio.

La presencia de calcio a nivel del tronco coronario izquierdo y descendente anterior se ha asociado a mayor riesgo así como el número de arterias afectadas⁽⁹¹⁾. El 62% de pacientes presentaban al menos dos arterias afectadas, la más frecuente fue la descendente anterior

izquierda con el 33%, seguida por la coronaria derecha con 23%. Hallazgos similares fueron encontrados por Valdés et al., (2019) en Cuba, que estudió a 164 pacientes con DM2 encontrando que el 82,3% presentó calcio en la descendente anterior, 65,3% en la coronaria derecha, 27,2% en la circunfleja y 4,9 % en la arteria coronaria izquierda⁽⁵⁷⁾. Treviño (2016) en México realizó un estudio que incluyó 26 pacientes masculinos con DM2, encontrando calcio coronario en la arteria descendente anterior con un promedio de 78,2UA, en la arteria coronaria derecha 55,6UA, arteria circunfleja 23,0UA y el tronco coronario izquierdo 7,3UA⁽⁹²⁾. Estos hallazgos se explican por factores fisiopatológicos propios de la aterosclerosis.

Este estudio nos ha permitido identificar que los adultos mayores, considerados un grupo de atención prioritaria por la OMS, necesitan la implementación y/o mejora de estrategias de prevención secundaria en todos los niveles de atención mediante un enfoque integral, centrándose en la adherencia al tratamiento, manejo de la comorbilidad, detección y diagnóstico temprano de ECNT, dirigidas al paciente y a su familia.

Hasta donde sabemos, los resultados actuales son los primeros pasos para mejorar la estratificación, discriminación y reclasificación del RCV en pacientes diabéticos más allá de los factores de riesgo convencionales. La presente investigación identificó al 56,04% con 0UA, que no tienen RCV y en quienes el uso de aspirina y estatinas, podría no ser necesario. Esto podría influir directamente en la toma de decisiones terapéuticas mediante terapias individualizadas para pacientes diabéticos, sin embargo, su ejecución dependerá del costo beneficio del uso del score de calcio coronario.

Es importante destacar que, al ser un estudio descriptivo retrospectivo, los resultados fueron observados en personas que fueron remitidas clínicamente para angioTC con protocolo de score de calcio coronario y, por lo tanto, están sujetas al sesgo de derivación. Además, nos limitamos a la exposición de datos como porcentajes y frecuencias, sin establecer relación causal entre las variables presentadas.

9. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Se estudiaron 91 pacientes con DM2, el 53,85% tuvieron entre 65 a 93 años con una media de 65 años, el 53,85% fueron mujeres y el 54,95% tenían residencia rural.

De los pacientes diabéticos estudiados, el 51,65% presentó glucosa basal <130 mg/dl, 58,24% HbA1c <7%, 31,87% tratamiento antilipídico, 64,84% colesterol <200 mg/dl, 70,33% triglicéridos >150 mg/dl, 78,02% fueron hipertensos y 85,72% tuvieron un IMC por encima de lo normal.

El 56,04% presentaron OUA (sin RCV), es decir sin ECV subclínica. Las arterias más comúnmente afectadas con calcio coronario fueron la descendente anterior con el 33% y coronaria derecha 23%.

Recomendaciones

Desarrollar otras investigaciones con diferentes metodologías y poblaciones para fortalecer esta línea de investigación en pacientes con DM2 ya que la información en nuestro medio es limitada.

Considerar el score de calcio coronario medido por TC como una herramienta en la detección de ECV subclínica y recategorización de RCV en pacientes diabéticos, quienes se beneficiarían de un tratamiento individualizado.

Implementar medidas preventivas en todos los niveles de atención, enfatizadas en el grupo adulto mayor, ya que presentan altas frecuencias de DM2.

Referencias

1. Enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Revisión de las escalas de riesgo y edad cardiovascular [Internet]. [citado 3 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000600010
2. Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2017 | Diabetes Care | American Diabetes Association [Internet]. [citado 3 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://diabetesjournals.org/care/article/41/5/917/36518/Economic-Costs-of-Diabetes-in-the-U-S-in-2017>
3. Echeverría y Riondet - RIESGO CARDIOVASCULAR GLOBAL - ROL DE LA HTA.pdf [Internet]. [citado 23 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.saha.org.ar/pdf/libro/Cap.001.pdf>
4. Association AD. Economic Cost of Diabetes in the U.S. in 2017. *Diabetes Care*. 2018;41(5):917-28.
5. OMS. Enfermedades no transmisibles [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2018 [citado 15 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
6. Arrieta F, Iglesias P, Pedro-Botet J, Tébar FJ, Ortega E, Nubiola A, et al. Diabetes mellitus y riesgo cardiovascular: recomendaciones del Grupo de Trabajo Diabetes y Enfermedad Cardiovascular de la Sociedad Española de Diabetes (SED, 2015). *Aten Primaria*. 2016;48(5):325-36.
7. Rawshani A, Rawshani A, Franzen S, Eliasson B, Svensson AM, Miftaraj M. Mortality and Cardiovascular Disease in Type 1 and Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2017;376(15):1407-18.
8. Pérez Sorí Y, Herrera Moya VA, Puig Reyes I, Moreno-Martínez FL, Bermúdez Alemán R, Rodríguez Millares T, et al. Histología de la placa de ateroma en arterias coronarias de fallecidos después de una revascularización mioárdica quirúrgica. *Clínica E Investig En Arterioscler*. 2019;31(2):63-72.
9. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M, Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol*. 1990;15(4):827-32.
10. Hecht HS. Coronary artery calcium scanning: past, present and future. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2015;8(5):579-96.

11. Rozanski A, Gransar H, Shaw LJ, Kim J, Miranda-Peats L, Wong ND, et al. Impact of coronary artery calcium scanning on coronary risk factors and downstream testing the EISNER (Early Identification Subclinical Atherosclerosis by Noninvasive Imaging Research) prospective randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(15):1622-32.
12. Pérez-Pevida B, Varela N, Pérez Rodríguez S, Martínez Segura E, Salvador J, Escalada J, et al. Control de los factores de riesgo cardiovascular en diabetes tipo 2 en una consulta monográfica. *An Sist Sanit Navar*. 2017;40(3):413-20.
13. Muñoz CAV, Romero M. Nivel de conocimiento sobre diabetes y control metabólico de pacientes diabéticos tipo 2 en el Departamento de Clínica Médica de la Clínica Pasteur en Neuquén, Argentina, en el período de febrero a abril de 2018. *Rev Investig Univ En Salud*. 3 de septiembre de 2019;1(1):23-32.
14. Control metabólico en pacientes diabéticos ambulatorios de un hospital general [Internet]. [citado 3 de diciembre de 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2015000300005
15. OPS/OMS | La esperanza de vida en las Américas aumenta a 75 años [Internet]. [citado 3 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13722:life-expectancy-in-the-americas-increases-to-75-years&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0
16. INEC. Como crecerá la población en el Ecuador? Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010.
17. OMS. Informe mundial sobre la diabetes [Internet]. WHO. [citado 14 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/diabetes/global-report/es/>
18. Haffner SM, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1998;339(4):229-34.
19. Mendoza Romo MÁ, Padrón Salas A, Cossío Torres PE, Soria Orozco M. Prevalencia mundial de la diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el índice de desarrollo humano. *Rev Panam Salud Pública*. 2017;1-6.
20. Vargas-Uricoechea H, Casas-Figueroa LÁ. Epidemiología de la diabetes mellitus en Sudamérica: la experiencia de Colombia. *Clínica E Investig En Arterioscler*. 2016;28(5):245-56.
21. Zavala Calahorrano A, Fernández E. Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador: revisión epidemiológica. *Medicinas UTA*. 2018;2(4):3-9.

22. Diabetes [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2017/Diabetes.pdf>
23. Einarson TR, Acs A, Ludwig C, Panton UH. Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007-2017. *Cardiovasc Diabetol*. 2018;17(1):83.
24. Chen HF, Ho CA, Li CY. Risk of heart failure in a population with type 2 diabetes versus a population without diabetes with and without coronary heart disease. *Diabetes Obes Metab*. 2019;21(1):112-9.
25. Shah AD, Langenberg C, Rapsomaniki E, Denaxas S, Pujades-Rodriguez M, Gale CP, et al. Type 2 diabetes and incidence of cardiovascular diseases: a cohort study in 1.9 million people. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015;3(2):105-13.
26. Tancredi M, Rosengren A, Svensson AM, Kosiborod M, Pivodic A, Gudbjörnsdóttir S, et al. Excess Mortality among Persons with Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2015;373(18):1720-32.
27. Olesen KKW, Madsen M, Egholm G, Thim T, Jensen LO, Raungaard B, et al. Patient With Diabetes Without Significant Angiographic Coronary Artery Disease Have the Same Risk of Myocardial Infarction as Patients Without Diabetes in a Real-World Population Receiving Appropriate Prophylactic Treatment. *Diabetes Care*. 2017;40(8):1103-10.
28. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486-97.
29. Bulughapitiya U, Siyambalapitiya S, Sithole J, Idris I. Is diabetes a coronary risk equivalent? Systematic review and meta-analysis. *Diabet Med*. 2009;26(2):142-8.
30. Schaan BD, de Figueiredo Neto JA, Moreira LB, Ledur P, Mattos LAP, Magnoni D, et al. Diabetes and cardiovascular events in high-risk patients: Insights from a multicenter registry in a middle-income country. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;127:275-84.
31. García Y. Riesgo cardiovascular en personas con diabetes mellitus. *Rev Cuba Endocrinol*. 2017;28(3):1-6.
32. Tay SY, Chang PY, Lao WT, Lin YC, Chung YH, Chan WP. The proper use of coronary calcium score and coronary computed tomography angiography for screening asymptomatic patients with cardiovascular risk factors. *Sci Rep*. 2017;7(1):17653.

33. Cano-Megías M, Bouarich H, Guisado-Vasco P, Pérez Fernández M, de Arriba-de la Fuente G, Álvarez-Sanz C, et al. Calcificación arterial coronaria en pacientes con diabetes mellitus y enfermedad renal crónica avanzada. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2019;66(5):297-304.
34. Mansouri B, Kivelevitch D, Natarajan B, Joshi AA, Ryan C, Benjegerdes K, et al. Comparison of Coronary Artery Calcium Scores Between Patients With Psoriasis and Type 2 Diabetes. *JAMA Dermatol.* 2016;152(11):1244-53.
35. Mariño Arevalo JJ. Correlación entre calcio coronario por tomografía y la Escala de Framingham, en estadificación del riesgo cardiovascular. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2016-2017 [Posgrado de Imagenología]. [Cuenca-Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2018.
36. Ortiz Sagba NR, Ramiro N. Correlación de calcio score con tomografía multidetector 64 cortes y factores de riesgo. Hospital José Carrasco Arteaga. Marzo-agosto 2016 [Maestría en Investigación de la Salud]. [Cuenca-Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2017.
37. Martín-Timón I, Sevillano-Collantes C, Marín-Peñalver JJ. Management of Cardiovascular Risk Factors in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *EJM.* 2016;1(4):89-97.
38. Chung SL, Yang CC, Chen CC, Hsu YC, Lei MH. Coronary Artery Calcium Score Compared with Cardio-Ankle Vascular Index in the Prediction of Cardiovascular Events in Asymptomatic Patients with Type 2 Diabetes. *J Atheroscler Thromb.* 2015;22(12):1255-65.
39. Cano-Megías M, Bouarich H, Guisado-Vasco P, Pérez Fernández M, de Arriba-de la Fuente G, Álvarez-Sanz C, et al. Calcificación arterial coronaria en pacientes con diabetes mellitus y enfermedad renal crónica avanzada. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2019;66(5):297-304.
40. Booth GL, Kapral MK, Fung K, Tu JV. Relation between age and cardiovascular disease in men and women with non-diabetic people: a population-based retrospective cohort study. *The Lancet.* 2006;368(9529):29-36.
41. Mamudu HM, Alamian A, Paul T, Subedi P, Wang L, Jones A, et al. Diabetes, subclinical atherosclerosis and multiple cardiovascular risk factors in hard-to-reach asymptomatic patients. *Diab Vasc Dis Res.* 2018;15(6):519-27.
42. Malik S, Zhao Y, Budoff M, Nasir K, Blumenthal RS, Bertoni AG, et al. Coronary Artery Calcium Score for Long-term Risk Classification in Individuals With Type 2 Diabetes and Metabolic Syndrome From the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *JAMA Cardiol.* 2017;2(12):1332-40.

43. Agarwal S, Cox AJ, Herrington DM, Jorgensen NW, Xu J, Freedman BI, et al. Coronary calcium score predicts cardiovascular mortality in diabetes: diabetes heart study. *Diabetes Care*. 2013;36(4):972-7.
44. Kim U, Leipsic JA, Sellers SL, Shao M, Blanke P, Hadamitzky M, et al. Natural History of Diabetic Coronary Atherosclerosis by Quantitative Measurement of Serial Coronary Computed Tomographic Angiography: Results of the PARADIGM study. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(10):1461-71.
45. Magliano DJ, Zimmet P, Shaw JE. Classification of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. En: DeFronzo RA, Ferrannini E, Zimmet P, Alberti KGMM, editores. *International Textbook of Diabetes Mellitus*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2015. p. 1-16.
46. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of idabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med J Br Diabet Assoc*. 1998;15(7):539-53.
47. Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH, Lennon L, Sattar N. Impact of Diabetes on Cardiovascular Disease Risk and All-Cause Mortality in Older Men: Influence of Age at Onset, Diabetes Duration, and Established and Novel Risk Factors. *Arch Intern Med*. 14 de marzo de 2011;171(5):404-10.
48. ADA. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standars of Medical Care in Diabetes - 2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S3-28.
49. Krajnc M, Pečovnik Balon B, Krajnc I. Non-traditional risk factors for coronary calcification and its progression in patients with type 2 diabetes: The impact of postprandial glycemia and fetuin-A. *J Int Med Res*. 2019;47(2):846-58.
50. Cañizo-Gómez FJ, Moreira-Andrés MN. Glucemia posprandial y riesgo cardiovascular. *Endocrinol Nutr*. 2005;52(8):452-65.
51. Fysekidis M, Cosson E, Banu I, Duteil R, Cyrille C, Valensi P. Increased glycemic variability and decrease of the postprandial glucose contribution to HbA1c in obese subjects across the glycemic continuum from normal glycemia to first time diagnosed diabetes. *Metabolism*. 2014;63(12):1553-61.
52. Garber AJ, Abrahamson MJ, Barzilay JI, Blonde L, Bloomgarden ZT, Bush MA, et al. Consensus Statement by the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology on the Comprehensive type 2 Diabetes Management Algorithm – 2017 Executive Summary. *Endocr Pract*. 2017;23(2):207-38.

53. Rodríguez Martínez. M, Soler Otero. JA, Brizuela Labrada. O, Santisteban Sánchez. HN, Berro Zamora. AL, Rodríguez Martínez. M, et al. Valor pronóstico de la hemoglobina glicada HbA1c en el padecimiento de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo II. *Multimed.* 2020;24(2):399-415.
54. Liu XJ, Wan ZF, Zhao N, Zhang YP, Mi L, Wang XH, et al. Adjustment of the GRACE score by HemoglobinA1c enables a more accurate prediction of long-term major adverse cardiac events in acute coronary syndrome without diabetes undergoing percutaneous coronary intervention. *Cardiovasc Diabetol.* 2015;14(1):110.
55. Grundy Scott M., Cleeman James I., Daniels Stephen R., Donato Karen A., Eckel Robert H., Franklin Barry A., et al. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome. *Circulation.* 2005;112(17):2735-52.
56. Santander HC, Jattin FM, Ayos CP, Sáenz AA, Pájaro N, Marengo DA. Enfermedad coronaria en el paciente con diabetes mellitus tipo 2. *Arch Med.* 2018;14(2):7.
57. Valdes A, Reyes G, Llerena L, Cabrera M, Marin D, Sifontes L. Evaluation of Diabetic Patients with Subclinical Coronary Arteries Disease by the use of calcium score. *J Cardiol Cardiovasc Ther.* 2017;6:001-7.
58. MSP. Guía de práctica clínica: Hipertensión arterial. Dirección Nacional de Normalización; 2019.
59. Valenti V, Hartaigh BÓ, Cho I, Schulman-Marcus J, Gransar H, Heo R, et al. Absence of Coronary Artery Calcium Identifies Asymptomatic Diabetes Individuals at Low Near-Term But Not Long-Term Risk of Mortality: A 15 Year Follow-Up Study of 9715 Patients. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2016;9(2):1-18.
60. Rapsomaniki E, Timmis A, George J, Pujades-Rodriguez M, Shah AD, Denaxas S, et al. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1.25 million people. *The Lancet.* 2014;383(9932):1899-911.
61. Mansouri B, Kivelevitch D, Natarajan B, Joshi AA, Ryan C, Benjegerdes K, et al. Comparison of Coronary Artery Calcium Scores Between Patients With Psoriasis and Type 2 Diabetes. *JAMA Dermatol.* 2016;152(11):1244-53.
62. Hägg S, Fall T, Ploner A, Mägi R, Fischer K, Draisma HHM, et al. Adiposity as a cause of cardiovascular disease: a Mendelian randomization. *Int J Epidemiol.* 2015;44(2):578-86.

63. Malahfji M, Mahmarián JJ. Imaging to Stratify Coronary Artery Disease Risk in Asymptomatic Patients with Diabetes. *Methodist DeBakey Cardiovasc J.* 2018;14(4):266-72.
64. Budoff Matthew J., Achenbach Stephan, Blumenthal Roger S., Carr J. Jeffrey, Goldin Jonathan G., Greenland Philip, et al. Assessment of Coronary Artery Disease by Cardiac Computed Tomography. *Circulation.* 2006;114(16):1761-91.
65. Nasir K, Clouse M. Role of Nonenhanced Multidetector CT Coronary Artery Calcium Testing in Asymptomatic and Symptomatic Individuals. *Radiology.* 2012;264(3):637-49.
66. Burge MR, Eaton RP, Schade DS. The role of a coronary Artery Calcium Scan in Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2016;18(9):594-603.
67. Navarrete-Hurtado S, Carvajal-Rivera JJ. Tomografía axial computarizada coronaria en la estratificación de riesgo. *Rev Colomb Cardiol.* 2019;26:134-41.
68. Lu Y, Wang Y, Weng T, Chen Z, Sun X, Wei J, et al. Association between Metformin Use and Coronary Artery Calcification in Type 2 Diabetic Patients. *J Diabetes Res.* 2019;2019:1-8.
69. Association AD. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Medical Care in Diabetes -2019. *Diabetes Care.* 2019;42(1):S103-23.
70. Pletcher MJ, Tice JA, Pignone M, Browner WS. Using the Coronary Artery Calcium Score to Predict Coronary Heart Disease Events: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2004;164(12):1285-92.
71. Palomino EEB. Prevalencia de factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles en Perú. *Rev Cuid.* 2020;11(2).
72. Elkeles RS, Godsland IF, Feher MD, Rubens MB, Roughton M, Nugara F, et al. Coronary calcium measurement improves prediction of cardiovascular events in asymptomatic patients with type 2 diabetes: the PREDICT study. *Eur Heart J.* 2008;29(18):2244-51.
73. Min JK, Labounty TM, Gomez MJ, Achenbach S, Al-Mallah M, Budoff MJ, et al. Incremental prognostic value of coronary computed tomographic angiography over coronary artery calcium score for risk prediction of major adverse cardiac events in asymptomatic diabetic individuals. *Atherosclerosis.* 2014;232(2):298-304.
74. Huxley R, Barzi F, Woodward M. Excess risk of fatal coronary heart disease associated with diabetes in men and women: meta-analysis of 37 prospective cohort studies. *BMJ.* 14 de enero de 2006;332(7533):73-8.

75. Piñeros-Garzón FS, Rodríguez-Hernández JM, Piñeros-Garzón FS, Rodríguez-Hernández JM. Factores de riesgo asociados al control glucémico y síndrome metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Villavicencio, Colombia. Univ Salud. 2019;21(1):61-71.
76. Raggi P, Shaw LJ, Berman DS, Callister TQ. Prognostic value of coronary artery calcium screening in subjects with and without diabetes. J Am Coll Cardiol. 2004;43(9):1663-9.
77. Anand DV, Lim E, Hopkins D, Corder R, Shaw LJ, Sharp P, et al. Risk stratification in uncomplicated type 2 diabetes: prospective evaluation of the combined use of coronary artery calcium imaging and selective myocardial perfusion scintigraphy. Eur Heart J. 2006;27(6):713-21.
78. Díaz Vera AS, Abellán Alemán J, Segura Fragoso A, Martínez de Esteban JP, Lameiro Couso FJ, Golac Rabanal M del S, et al. Prevalencia y factores de riesgo asociados a la dislipidemia en pacientes diabéticos tipo 2 de la Comunidad de Cantabria. Endocrinol Diabetes Nutr. 2020;67(2):102-12.
79. Urbán-Reyes BR, Coghlan-López JJ, Castañeda-Sánchez O. Estilo de vida y control glucémico en pacientes con Diabetes Mellitus en el primer nivel de atención. Aten Fam. 2015;22(3):68-71.
80. Gabetta J, Amarilla A, Rivelli R, Menéndez GG, Estigarribia LC, Báez JAC, et al. Control glucémico de pacientes diabéticos en dos Unidades de Salud Familiar, Paraguay, 2018. Estudio piloto. Rev Virtual Soc Paraguaya Med Interna. 2019;6(1):21-30.
81. Pérez A, Mediavilla JJ, Miñambres I, González-Segura D. Control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en España. Rev Clínica Esp. 2014;214(8):429-36.
82. Choi W, Seo Y, Ha Y. Evaluation of factors related to glycaemic control among South Korean patients with type 2 diabetes. Int J Nurs Pract. 2018;24(1):e12616.
83. Narindrangkura P, Bosl W, Rangsin R, Hatthachote P. Prevalence of dyslipidemia associated with complications in diabetic patients: a nationwide study in Thailand. Lipids Health Dis. 2019;18(1):90.
84. Barbosa VS do N, Gomes LS, Palma DCA. Dislipidemia em pacientes com Diabetes tipo 2. Saúde E Pesqui. 2017;10(3):579-85.
85. Haile TG, Mariye T, Tadesse DB, Gebremeskel GG, Asefa GG, Getachew T. Prevalence of hypertension among type 2 diabetes mellitus patients in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. Int Health. 2022;1-7.

86. López Báster J, Diéguez Martínez M, Rodríguez Hernández R, Miguel-Soca PE. Caracterización clínico epidemiológica de la hipertensión arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Cuba Med Gen Integral*. 2017;33(1):3-19.
87. Serrano CA, González LL, Valdéz IS, Pérez EP, Cruz YP. Caracterización de pacientes que debutaron con diabetes mellitus tipo 2 en la Isla de la Juventud. Enero- diciembre de 2018. *Rev Med Isla Juv*. 2021;20(1):1-15.
88. Camacho-Saavedra LA, Quezada-Palacios RO. Control glicémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un programa de diabetes. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2014;27(4):176-80.
89. Kramer CK, Zinman B, Gross JL, Canani LH, Rodrigues TC, Azevedo MJ, et al. Coronary artery calcium score prediction of all cause mortality and cardiovascular events in people with type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2013;346:1654.
90. Bax J, Wackers F, Delgado V. Screening for coronary heart disease in patients with diabetes mellitus - UpToDate [Internet]. Uptodate. [citado 24 de octubre de 2022]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/screening-for-coronary-heart-disease-in-patients-with-diabetes-mellitus?search=pacientes%20diabeticos%20enfermedad%20cardiovascular%20calcio%20score&source=search_result&selectedTitle=5~150&usage_type=default&display_rank=5
91. Tota-Maharaj R, Joshi PH, Budoff MJ, Whelton S, Zeb I, Rumberger J, et al. Usefulness of regional distribution of coronary artery calcium to improve the prediction of all-cause mortality. *Am J Cardiol*. 2015;115(9):1229-34.
92. Treviño Ortiz AR. Prevalencia de enfermedad coronaria detectada mediante cuantificación de calcio coronario en masculinos asintomáticos en el noroeste del país [Tesis de posgrado]. [México]: Tecnológico de Monterrey; 2016.
93. McMillin JM. Blood Glucose. En: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editores. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations* [Internet]. 3rd ed. Boston: Butterworths; 1990 [citado 16 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK248/>
94. Jeppsson JO, Kobold U, Barr J, Finke A, Hoelzel W, Hoshino T, et al. Approved IFCC reference method for the measurement of HbA1c in human blood. *Clin Chem Lab Med*. 2002;40(1):78-89.
95. Castillo Hernández JL, Cuevas RZ. Valoración del Estado Nutricional. *Rev Médica Univ Veracruzana*. 2004;4(2):29-35.

Anexos

ANEXO A. Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS				
1. Edad	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta el momento de la entrevista.	Temporal	Años cumplidos registrados en cedula de ciudadanía	Numérica - N° de años
2. Sexo	Características fenotípicas expresadas en los caracteres sexuales secundarios.	Fenotípica	Caracteres sexuales secundarios mediante examen físico	Nominal - Hombre - Mujer
3. Residencia	Lugar de ubicación de la vivienda actual y de al menos 6 meses consecutivos.	Geográfica	Lugar de residencia actual	Nominal - Urbano - Rural
VARIABLES CLÍNICAS Y NUTRICIONALES				
4. Glucosa basal sérica	Medición de glucosa en el último examen de sangre con ayuno de 8 horas y registrado en la historia clínica.	Laboratorio	En mg/dl reportado en la prueba de laboratorio	Nominal - Normal < 130 mg/dl - Elevada > 130 mg/dl ⁽⁹³⁾
5. Hemoglobina glicosilada	Medición de hemoglobina A unida a glucosa sanguínea en el último examen de sangre, registrado en la historia clínica. Refleja el promedio de glucosa en sangre de los últimos 3 meses.	Laboratorio	En % reportado en la prueba de laboratorio	Nominal - Normal < 7 % - Elevada > 7% ⁽⁹⁴⁾ .
6. Tratamiento antilipídico	Tratamiento farmacológico para la corrección de lípidos registrado en la historia clínica.	Farmacológico	Estatinas y/o fibratos	Nominal Si ____ No ____
7. Colesterol	Medición de apolipoproteína B, LDL y colesterol HDL en sangre en el último examen realizado con ayuno de 8 horas.	Laboratorio	En mg/dl reportado en la prueba de laboratorio	Ordinal - Hipercolesterolemia leve 200-239 mg/dl - Hipercolesterolemia moderada 240-300 mg/dl - Hipercolesterolemia severa >300 mg/dl ⁽⁵⁵⁾
8. Triglicéridos	Medición de triglicéridos en	Laboratorio	En mg/dl reportado en la	Nominal - Normal < 150 mg/dl

	sangre en el último examen realizado con ayuno de 8 horas.		prueba de laboratorio	- Hipertrigliceridemia >150 mg/dl ⁽⁵⁵⁾
9. Hipertensión arterial	Enfermedad crónica con valores de presión sistólica y/o diastólica incrementados sobre los valores normales.	Tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica.	TA > 140/90 mm Hg (Milímetro de Mercurio)	Nominal Si ____ No ____
10. Tensión arterial	Es la fuerza que la sangre ejerce contra las paredes arteriales.	Tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica.	En mg Hg reportado en la historia clínica	Numérico Valor en mm Hg
11. IMC	Relación del peso y talla que permite evaluar el peso de una persona.	Antropométrica	IMC (Peso en Kg/estatura m ²)	Ordinal Bajo peso < 16 ____ Normal 16-24 ____ Sobrepeso 25-29 ____ IMC > 30 ⁽⁹⁵⁾
Calcio score				
12. Calcio coronario (dependiente)	Medición de la cantidad de calcio en arterias coronarias.	Tomográfico	Resultado de la aplicación del índice de Agatston calculado por software tomográfico	Ordinal - Calcio score= 0 - Calcio score=1-99 - Calcio score= 100-399 - Calcio score > 400 ⁽⁶⁷⁾
Riesgo cardiovascular				
13. Riesgo cardiovascular (dependiente)	Probabilidad de padecer o fallecer por cualquier ECV.	Tomográfico	Score de calcio coronario	Ordinal - Sin riesgo - Riesgo leve - Riesgo moderado - Riesgo alto ⁽⁶⁷⁾
Distribución anatómica del calcio score				
14. Arteria coronaria	Arteria coronaria que se encuentra afectada por placas de calcio detectado por calcio score.	Anatómica	Arteria afectada reportada en el informe tomográfico	Nominal - Arteria coronaria izquierda - Arteria coronaria derecha - Arteria circunfleja - Arteria descendente anterior izquierda

ANEXO B. Formulario de recolección de datos

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESPECIALIDAD EN IMAGENOLOGIA

Cuantificación de calcio coronario y riesgo cardiovascular determinado por tomografía computarizada en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019.

Formulario N° _____ Fecha: Día ____ Mes ____ Año ____

1. DATOS DEL PACIENTE	
Código: _____ H.CL.: _____ Edad: _____ años Sexo: 1. Hombre ____ 2. Mujer ____ Residencia: 1. Urbano ____ 2. Rural ____	
2. VARIABLES CLINICAS Y NUTRICIONALES	
Control metabólico	- Glucosa: _____ mg/dl - Hemoglobina glicosilada: ____ %
Control lipídico: Dislipidemia (Tratamiento hipolipemiente) 1. Si ____ 2. No ____	Colesterol total: _____ mg/dl Triglicéridos: _____ mg/dl
Hipertensión arterial	Hipertensión arterial (tratamiento de HTA): Sí ____ 2. NO ____ ____ / _____ mmHg
IMC	Peso __ kg Talla __ m 1. Bajo Peso < 16 ____ 2. Normal 16-24 ____ 3. Sobrepeso 25-29 ____ 4. Obesidad > 30 ____
3. CALCIO SCORE Y RIESGO CARDIOVASCULAR	
Valor de calcio coronario según índice de Agatston _____	Riesgo cardiovascular 1. Calcio score= 0 (sin riesgo) _____ 2. Calcio score=1-99 (riesgo leve) _____ 3. Calcio score= 100-399 (riesgo moderado) ____ _____ 4. Calcio score > 400 (riesgo alto) _____
5. DISTRIBUCIÓN ANATÓMICA DE CALCIO SCORE	
1. Arteria coronaria izquierda _____ 2. Arteria coronaria derecha _____ 3. Arteria circunfleja _____ 4. Arteria descendente anterior izquierda _____	

ANEXO C. Solicitud para la realización del estudio

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CENTRO DE POSGRADOS

Cuenca, Día Mes Año

Departamento de Docencia Hospital José Carrasco Arteaga
Ciudad.

De mis consideraciones:

Yo, Ángela Jimena Chuchuca Cajamarca, estudiante del Posgrado de Imagenología de la Universidad de Cuenca, tengo el agrado de saludarle y desearle éxitos en la labor que desempeña, la presente tiene por objeto darle a conocer que me encuentro realizando el protocolo que lleva por nombre: Cuantificación de calcio coronario y riesgo cardiovascular determinado por tomografía computarizada en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2014-2019, para lo cual solicito de la manera más comedida se pueda autorizar la realización del mismo. Es necesario contar con la participación y el compromiso del Departamento de Docencia para poder llevar a cabo este estudio de investigación. El presente estudio pretende recolectar datos obtenidos del registro del Médico Cardiólogo y la revisión de historias clínicas del programa AS 400 de los pacientes con DM2 que acudieron al departamento de Radiología de esta Institución para la medición de calcio coronario por tomografía durante el periodo 2014-2019.

La información obtenida de la investigación estará disponible en el Repositorio Digital de la Biblioteca de la Universidad de Cuenca.

Seguro de que nuestra petición será favorablemente atendida, anticipo mis agradecimientos por la molestia brindada.

Atentamente,

Angela Jimena Chuchuca
Residente de Posgrado de Imagenología