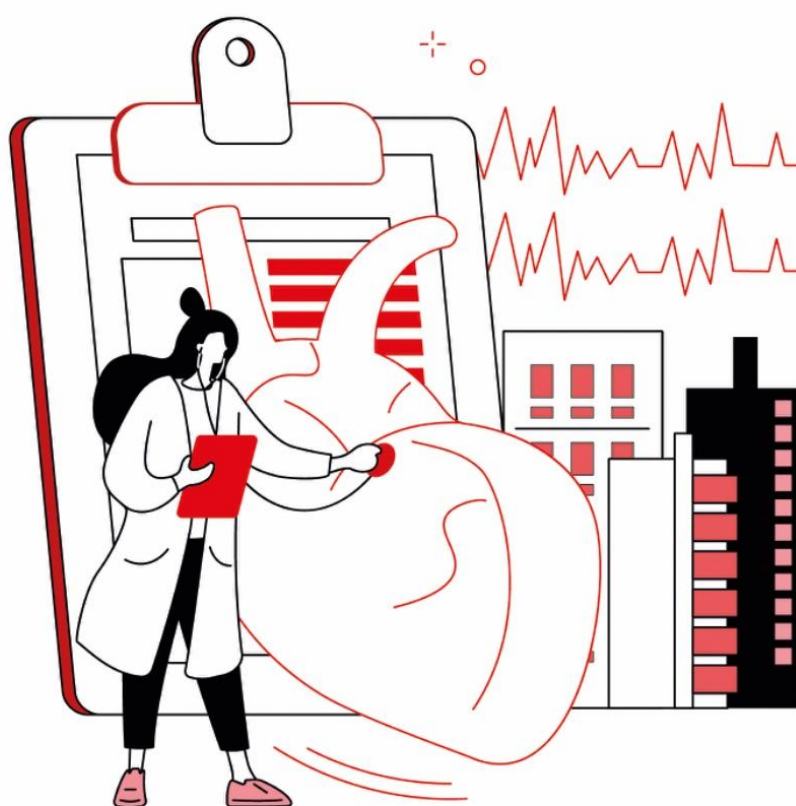




Cardiopatía isquémica en el adulto joven:

Valoración clínica e imagenológica por centellograma de perfusión miocárdica

Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, 2023 - 2024



Ciclo de Metodología Científica II 2024 - Grupo 32

Investigadores: Betta Mayra¹; Corrales Agustina¹; Ibarra Maria Victoria¹; Medina Bryan¹; Paolino Floriana¹; Pérez Valentina¹.

Orientadores: Asist. Dr. Ferreira César²; Prof. Adj. Dr. Dos Santos Gerardo²; Director Prof. Dr. Alonso Omar².

¹Ciclo de Metodología Científica II 2024, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

²Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay.

Índice de contenidos

Índice de figuras y tablas.....	2
Resumen.....	3
Introducción.....	6
Objetivos.....	14
Metodología.....	15
Resultados.....	17
Discusión.....	24
Conclusiones y perspectivas.....	26
Referencias bibliográficas.....	27
Agradecimientos.....	29
Anexos.....	30

Índice de figuras y tablas

Fig. 1. Principales causas de mortalidad. Uruguay 2022.....	6
Fig. 2. Distribución de las primeras cinco causas de mortalidad global según tramo etario. Uruguay 2022.....	6
Fig. 3. Centellograma de perfusión miocárdica con ^{99m} Tc-MIBI.....	10
Tabla I. Caracterización sociodemográfica de la población de estudio..	18
Tabla II. Distribución de factores de riesgo.....	19
Tabla III. Predictores de CI.....	19
Figura 4. Frecuencia de las arterias afectadas en pacientes con CI.....	20
Figura 5. Severidad de la CI.....	21
Tabla IV. Motilidad y FEVI en estudios gatillados	22
Figura 6A. Gráfico Raincloud para FEVI estrés / Intensidad de la CI....	22
Figura 6B. Gráfico Raincloud para FEVI reposo / Intensidad de la CI...	22

Tabla de abreviaturas utilizadas en el texto

ADA: Arteria Descendente Anterior

CD: Coronaria Derecha

CI: Cardiopatía isquémica

Cx: Arteria Circunfleja

DM: Diabetes Mellitus

ECV: Enfermedad cardiovascular

FEVI: Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo

HC: Historia clínica

HFC: Hiperlipidemia Familiar Combinada

HTA: Hipertensión Arterial

IAM: Infarto agudo de miocardio

IMC: Índice de Masa Corporal

OR: Odds Ratio

SPECT: Tomografía por Emisión de Fotón Simple

MIBI: metoxi-isobutil isonitrilo

^{99m}Tc: 99 Tecnecio metaestable

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de muerte en Uruguay, donde casi un tercio tienen como etiología la cardiopatía isquémica. Esta se presenta cada vez con mayor frecuencia en adultos jóvenes, contexto en cual la Medicina Nuclear surge como una importante herramienta para realizar un diagnóstico precoz y tomar decisiones terapéuticas oportunas.

Objetivo: Evaluar el perfil clínico e imagenológico obtenido por centellograma de perfusión miocárdica, en pacientes adultos jóvenes con cardiopatía isquémica atendidos en el Hospital de Clínicas durante el período enero 2023 - mayo 2024.

Metodología: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, mediante una búsqueda en la base de datos del Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas, de pacientes menores de 50 años, con diagnóstico o sospecha de cardiopatía isquémica, que hayan sido evaluados mediante un centellograma de perfusión miocárdica.

Resultados: La muestra fue de 193 pacientes, de los cuales 101 (52,3%) presentaron un estudio positivo para cardiopatía isquémica. La mediana de edad fue de 46 años, y 52,3% fueron de sexo masculino. El sedentarismo y la edad fueron identificados como factores de riesgo para el desarrollo de cardiopatía isquémica. Se evidenció que el patrón de presentación más frecuente era el compromiso de una única arteria (ADA). En el 58,42% de los casos la cardiopatía isquémica fue catalogada como de grado leve, constatándose que a mayor severidad, mayor el compromiso sobre la FEVI.

Conclusión: Se logró obtener un acercamiento al perfil clínico e imagenológico de la población estudiada. Una perspectiva a futuro es replicar este estudio, ampliando la muestra, y participando directamente en la elaboración de las historias clínicas, para evitar sesgos.

Palabras clave: *Centellograma de perfusión miocárdica, cardiopatía isquémica, adulto joven, Uruguay.*

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases are one of the main causes of death in Uruguay, with nearly one-third of cases being attributable to ischemic heart disease. This pathology is increasingly common in young adults, a context in which Nuclear Medicine emerges as a crucial tool for early diagnosis and timely therapeutic decision-making.

Objective: To evaluate the clinical and imaging profile obtained through myocardial perfusion scintigraphy in young adult patients with ischemic heart disease, treated at the Hospital de Clínicas during the period from January 2023 to May 2024.

Methodology: An observational, descriptive, and retrospective study was carried out by searching the database of the Nuclear Medicine Center at the Hospital de Clínicas, for patients under 50 years of age with a diagnosis or suspicion of ischemic heart disease, who had undergone myocardial perfusion scintigraphy.

Results: The sample consisted of 193 patients, of whom 101 had a positive study for ischemic heart disease. The median age was 46 years, and 53% were male. Sedentariness and age were identified as risk factors for the development of ischemic heart disease. It was found the most common presentation pattern was involvement of a single artery. In 58.42% of cases, the severity was classified as mild, with a correlation observed between higher severity and greater impairment of the ejection fraction.

Conclusion: An approximation to the clinical and imaging profile of the studied population was accomplished. A future perspective is to replicate this study with a larger sample size and direct involvement in the development of clinical histories to minimize bias.

Keywords: *Myocardial perfusion scintigraphy, ischemic heart disease, young adult, Uruguay.*

Cardiopatía isquémica en el adulto joven: valoración clínica e imagenológica por centellograma de perfusión miocárdica

Betta, Corrales, Ibarra, Medina, Paolino, Perez et al., 2024 | *Ciclo de Metodología Científica II 2024*



INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de muerte en Uruguay, casi un tercio son por CI, cada vez con mayor frecuencia en adultos jóvenes.

METODOLOGÍA

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, a partir de bases de datos del Centro de Medicina Nuclear.

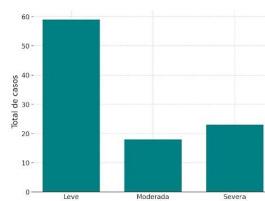


Caracterización sociodemográfica

- N = 193.
- 101 presentaron cardiopatía isquémica (52,3 %).
- Mediana de edad: 46 años.
- 53% sexo masculino.
- Sedentarismo y edad fueron factores de riesgo para desarrollo de CI.

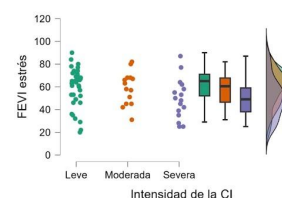
Severidad de la cardiopatía isquémica

En el 58,4% de los casos fue catalogada como de grado leve.



FEVI

Se constató que a mayor severidad de la CI, mayor compromiso de la FEVI



Se logró un acercamiento al perfil clínico e imagenológico de la población estudiada. Como perspectiva a futuro, se plantea replicar el estudio con una mayor muestra y con participación directa en la recolección de datos.

Introducción:

Las enfermedades no transmisibles encabezan hace varios años las principales causas de mortalidad y morbilidad en Uruguay y el mundo, especialmente las enfermedades cardiovasculares (ECV) y las neoplasias. Según datos del Ministerio de Salud Pública, en el 2022 las ECV fueron la primera causa de muerte en Uruguay, con 23,5% (9238) del total de fallecimientos (Figura 1). (1) Dentro de las muertes por ECV, casi un tercio de las mismas tienen como causa la cardiopatía isquémica (CI), ocupando el tercer lugar, luego de las enfermedades cerebrovasculares y otras cardiopatías. (2)

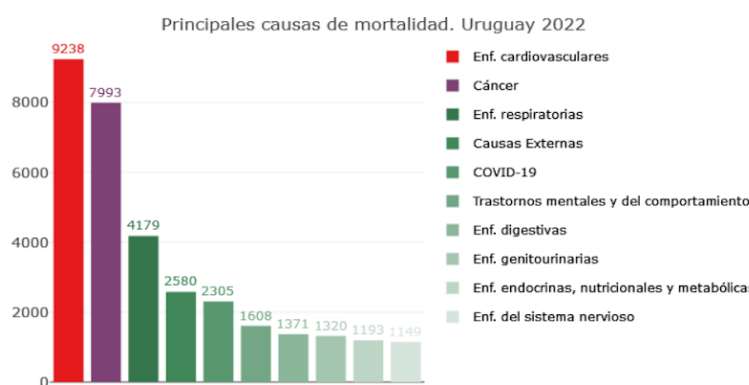


Fig. 1. Principales causas de mortalidad. Uruguay 2022. Fuente MSP.

Con respecto a los adultos jóvenes, las ECV fueron la tercera causa de muerte en el año 2022 entre los 15 - 54 años (Figura 2). (1)

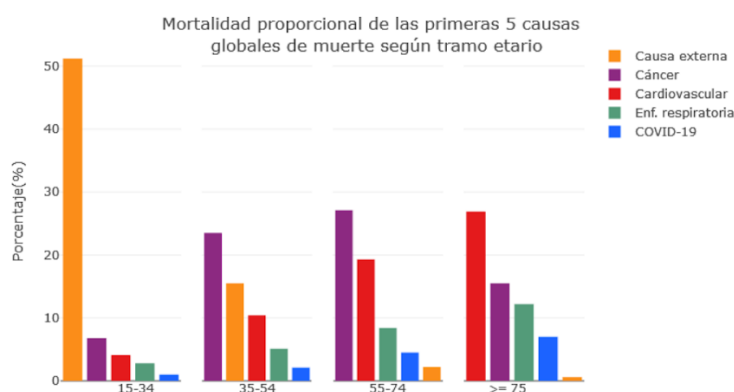


Fig. 2. Distribución de las primeras cinco causas de mortalidad global según tramo etario. Uruguay 2022. Fuente: MSP.

La CI es un trastorno cuya base se encuentra en una perfusión miocárdica insuficiente, en general, debido a un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno por el miocardio. En aquellas condiciones donde estas necesidades no pueden ser cubiertas satisfactoriamente por la presencia de una circulación coronaria ineficaz, se produce isquemia miocárdica, ya sea aguda o crónica. Cuando la situación se presenta como una disminución completa del flujo sanguíneo coronario, puede llevar a una necrosis de los cardiomiocitos, con el desarrollo de una cicatriz (infarto de miocardio). La literatura señala que la aterosclerosis con ruptura o erosión de placa de ateroma es la etiología más frecuente. (3)

Respecto a la clínica que acompaña a los cuadros de isquemia, cabe destacar que puede ser muy variable, siendo catalogados habitualmente como cuadros de ángor "típico" o "atípico". El ángor típico es aquel que se presenta como un dolor torácico opresivo, que puede irradiar hacia el hombro izquierdo y cuello, desencadenado por el esfuerzo físico o estrés emocional y que cede con el reposo o la administración de vasodilatadores. Por otra parte, el ángor atípico es aquel que carece de una de las tres características descritas anteriormente o se presenta como un dolor mandibular o epigástrico. Esta última presentación suele observarse con mayor frecuencia en pacientes añosos, sexo femenino y diabéticos. Es importante destacar que la presentación "atípica" es cada vez más habitual, pudiendo llevar a errores diagnósticos. (4)

Si bien generalmente afecta a pacientes adultos mayores, la CI se posiciona como una causa significativa de discapacidad y mortalidad entre pacientes más jóvenes. Este hecho plantea múltiples interrogantes, como sus posibles etiologías y factores de riesgo, entendiendo que estos podrían variar respecto a los observados en una población de mayor rango etario.

Se sabe que para la población de adultos mayores, existe una fuerte asociación entre la CI y factores tales como hipertensión, diabetes e hipercolesterolemia. Estas enfermedades generan inflamación sistémica,

aumento de la actividad simpática, estrés oxidativo y disfunción endotelial, conduciendo a un proceso acelerado de aterosclerosis coronaria, aumentando así el riesgo de CI. (3)

Estas patologías no presentan una incidencia tan alta en la población de adultos jóvenes, por lo que el perfil clínico debe variar respecto a este último. (5, 6)

Entre los factores de riesgo asociados a CI en el adulto joven, algunos estudios destacan la obesidad, el sedentarismo, tabaquismo, sexo masculino, hiperlipemia familiar, coagulopatías, consumo de cannabis, cocaína y esteroides anabólicos androgénicos. (5–8)

Al iniciar la búsqueda de una definición clara del concepto “adulto joven”, para así delimitar la población de estudio, se verifica la ambigüedad y falta de consenso respecto a dicho concepto. Esto puede entenderse en un contexto donde el aumento de la expectativa de vida (regional y global) obliga, de alguna forma, a ampliar cada rango etario, conllevando a diferentes concepciones dependiendo del autor considerado.

Es claro que aquellos mayores de 60 años, pertenecen al grupo de adultos mayores, tal como se indica en algunas entradas de la OMS del pasado año 2023; sin embargo, aquellos con edades comprendidas entre los 18 y 59, quedan en una zona gris, entre los grupos de adultos jóvenes y los adultos mayores. Por ello, con fines prácticos, en este trabajo se define como adultos jóvenes a aquellos cuya edad esté comprendida entre los 18 y 50 años. (9)

En Uruguay no contamos con datos sobre la prevalencia de CI isquémica en adultos jóvenes, pero considerando las tendencias mundiales, su aumento progresivo es un hecho preocupante. (7)

En este contexto, es que surge la Medicina Nuclear como una herramienta para la detección temprana y estratificación de riesgo de la CI en adultos jóvenes.

La Medicina Nuclear permite la detección precoz de enfermedad coronaria, estadificación del riesgo de eventos agudos e implementación de un manejo óptimo de la enfermedad (intervencionista vs médico), teniendo un impacto positivo en la calidad de vida de estos pacientes y en el costo del sistema de salud, al reducir la carga de ECV y sus complicaciones asociadas. (10)

Mediante el uso del SPECT (Tomografía por Emisión de Fotón Simple) o centellograma de perfusión miocárdica (ambos términos serán utilizados de forma indistinta), se evalúa integralmente aspectos como la perfusión, función ventricular y la viabilidad del miocardio, facilitando la toma de decisiones clínicas. (11)

El centellograma implica la administración de un radiotrazador, con posterior detección de la emisión de fotones gamma producidos como parte del proceso de desintegración radiactiva del núcleo atómico, aportando información funcional de la estructura o proceso a estudiar. (11)

Los radiotrazadores se encuentran conformados por un trazador, unido a un isótopo radioactivo, necesario para la obtención de imágenes. Dichos radiotrazadores se administran al paciente generalmente de forma intravenosa o vía oral. (11) Un radiotrazador (también llamado radiofármaco) se utiliza con fines diagnósticos o terapéuticos. (12)

Uno de los radiotrazadores más utilizados en nuestro medio es el MIBI (6-metoxi-isobutil-isonitrilo o Sestamibi) marcado con ^{99m}Tc (99 Tecnecio metaestable). El MIBI es un trazador lipofílico, por lo que ingresa fácilmente a las células por difusión pasiva, distribuyéndose normalmente en el músculo cardíaco, tiroides, hígado, vesícula biliar, glándulas salivales, entre otros tejidos. Este trazador es retenido a nivel intracelular e intramitocondrial por el potencial de membranas negativo, en mayor o menor grado según la actividad metabólica celular, por lo que también es un marcador de viabilidad tisular.

Por su parte, el ^{99m}Tc es un radioisótopo que se encuentra en un nivel energético intermedio, en el decaimiento gamma del 99 Molibdeno a 99 Tecnecio. El ^{99m}Tc tiene una vida media de 6 horas y emite radiación gamma pura (no emite partículas), con una energía de 140 keV (kiloelectronvoltios), lo que lo vuelve adecuado para fines médicos, considerando que el dispositivo de detección maneja un rango ideal de captación entre 100-200 keV. (13)

El centellograma de perfusión miocárdica permite la representación, mediante imagen funcional, del grado de perfusión miocárdica del ventrículo izquierdo. La radiación gamma emitida por el ^{99m}Tc es detectada por la gammacámara y tras su procesamiento, la información es representada en tres cortes, eje corto, eje largo vertical y eje largo horizontal, en condiciones de estrés y reposo (Figura 3).

En aquellos casos en los cuales sea necesario corregir artefactos de la imagen y se cuente con un equipo híbrido SPECT-CT (imagen funcional y anatómica), el componente anatómico aportado por el CT (tomografía computada) permite realizar mapas de atenuación, determinando las diferentes densidades de los tejidos y así lograr discriminar tejido miocárdico del mamario o subdiafragmático, siendo estos posteriormente eliminados durante el procesamiento por el software. (11)

El centellograma de perfusión miocárdica está indicado en pacientes sintomáticos o asintomáticos con sospecha de cardiopatía isquémica, donde el mayor beneficio se obtiene en aquellos con riesgo pre test intermedio. También está indicado en pacientes con CI diagnosticada sometidos a procedimientos de revascularización (cateterismo, cirugía) donde se sospeche una reestenosis y/o se quiera evaluar isquemia residual; en la evaluación prequirúrgica de pacientes intervenidos por otras causas (ejemplo: trasplante renal), en la insuficiencia cardíaca, entre otras.

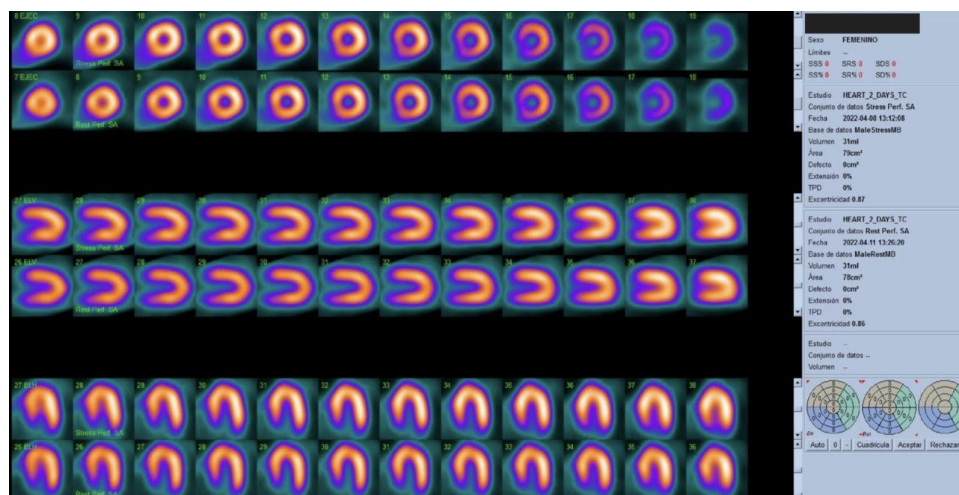


Fig. 3. Centellograma de perfusión miocárdica con ^{99m}Tc -MIBI. Representación de los tres cortes del SPECT de un estudio normal. De arriba hacia abajo: eje corto, eje largo vertical y eje largo horizontal. En cada corte se representa en la imagen superior el estudio en condiciones de estrés y en la inferior el reposo. Fuente: Cortesía del Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas.

El SPECT de perfusión miocárdica permite, por lo tanto, diagnosticar la presencia, localización (territorio vascular), extensión, severidad y compromiso funcional de los defectos de perfusión, los cuales podrán ser catalogados como áreas de isquemia, infarto o infarto con isquemia.

El protocolo de adquisición de un centellograma de perfusión miocárdica implica la obtención de imágenes en condición de reposo y en estrés, para luego comparar los resultados obtenidos entre ambos. En el protocolo de un día, inicialmente se realiza la fase de reposo y luego de un lapso de 6 horas se realiza la fase de estrés. Por otro lado, en el de dos días, ambas fases se realizan en días diferentes, en un lapso no mayor a 24 horas.

La fase de estrés puede realizarse (de preferencia) con esfuerzo ergométrico (se somete al paciente a esfuerzo físico, buscando replicar un evento isquémico, y se inyecta el radiotrazador en el momento de máximo esfuerzo) o estrés farmacológico, mediante el uso de un vasodilatador (el radiotrazador se inyecta unos 5 minutos luego de administrado el dipiridamol), para luego comparar con la imagen obtenida en reposo.

En las pruebas de estrés farmacológico, el vasodilatador más empleado es el dipiridamol, el cual inhibe la recaptación de adenosina (aumentando su concentración plasmática) y genera, en forma indirecta, vasodilatación de la circulación coronaria. Los vasos lesionados se encuentran en un estado de máxima dilatación, por lo que no responden al efecto del fármaco, mientras que los vasos sanos si se dilatan, redirigiendo el FSC (flujo sanguíneo coronario) hacia ellos. Este fenómeno, conocido como robo coronario, pone en evidencia zonas isquémicas por caída del FSC en los lechos vasculares con lesión significativa. Además, un endotelio lesionado por aterosclerosis no responde correctamente al óxido nítrico, y en lugar de vasodilatar, se contrae. Para que una lesión sea capaz de generar isquemia en esfuerzo, debe encontrarse obstruida > 70% de su luz, mientras que una obstrucción > 90% genera isquemia en reposo.

Siempre que sea posible, el SPECT debe realizarse "gatillado", eso implica la coordinación de la adquisición de imágenes con la onda R del electrocardiograma, brindando información muy importante (y de valor pronóstico para el paciente) como la FEVI (fracción de eyección del ventrículo izquierdo), los volúmenes de fin de diástole y sístole, características de la motilidad cardíaca y detectar artefactos en la imagen.

Debemos recordar que aunque la circulación coronaria se considera terminal, existe cierta circulación colateral, que se desarrolla en mayor o menor medida a lo largo de la vida. La circulación colateral se vuelve eficaz cuando cuenta con tiempo para desarrollarse, esto ocurre principalmente en pacientes portadores de enfermedad coronaria crónica, donde la presencia constante de bajos flujos permite desarrollar colaterales eficaces y en caso de obstrucción completa compensar la interrupción del flujo a determinada región del miocardio.

Frente a una lesión aterosclerótica capaz de producir isquemia, el centellograma muestra una o más áreas hipocaptantes en condiciones de estrés, que revierten en reposo. Cada vaso coronario se encarga de irrigar

cierta zona, por lo que el o los territorios que presentan captación disminuida del radiotrazador, permiten topografiar el o los vasos problemas. Se ha visto que los adultos jóvenes presentan más frecuentemente afectación de una única arteria, a diferencia de los adultos mayores, que suele presentar compromiso de múltiples vasos. (5)

Cuando una o más zonas del miocardio son hipocaptantes tanto en reposo como en estrés hablamos de infarto, pero hay que tener presente la posibilidad de que se trate de miocardio hibernado, tejido que frente a una isquemia sostenida en el tiempo disminuye su metabolismo al mínimo (y cambia de aerobio a anaerobio), con el fin de mantener viable el tejido miocárdico. Esta condición tiene una duración variable en el tiempo, y de no reperfundir dicha zona, esta evoluciona a un área de cicatriz (infarto). (14)

El proyecto que sigue a continuación buscó evaluar el perfil clínico e imagenológico de adultos jóvenes con CI atendidos en el Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay, mediante un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de historias clínicas disponibles en la base de datos. Para esto se evaluaron, por un lado, los factores de riesgo en cada caso: sexo, tabaquismo, consumo de alcohol, cocaína, marihuana, anabólicos, la presencia de coagulopatías, hipertensión, diabetes, obesidad, sedentarismo, dislipemias, hiperlipidemia familiar combinada. Por otro lado, se analizó el perfil imagenológico obtenido por medio del centellograma de perfusión miocárdica, considerando como variables: la presencia de isquemia/infarto, el volumen ventricular, motilidad y fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar el perfil clínico e imagenológico obtenido por centellograma de perfusión miocárdica, en pacientes adultos jóvenes con CI atendidos en el Hospital de Clínicas durante el período enero 2023 - mayo 2024.

Objetivos específicos:

- Evaluar las principales etiologías, factores de riesgo de CI, así como los hallazgos imagenológicos obtenidos por centellograma de perfusión miocárdica, en el adulto joven en el servicio.
- Determinar la cantidad de adultos jóvenes con CI que se sometieron a un centellograma de perfusión miocárdica y que posteriormente se les realizó un cateterismo cardíaco, especificando los resultados de dicho procedimiento en el servicio.

METODOLOGÍA

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación del Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, en Montevideo, Uruguay el día 26 de junio de 2024.

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo.

Se seleccionó una muestra de pacientes de la población contenida en la base de datos de la Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular, Hospital de Clínicas, que cumplió con los siguientes requisitos de inclusión y no presentó ningún criterio de exclusión:

Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años, menores de 50 años, de ambos sexos, evaluados por SPECT de perfusión miocárdica en el período Enero 2023 - Mayo 2024 y pacientes con sospecha o valoración de CI conocida. Los criterios de exclusión fueron: embarazadas y pacientes que no brindaron su consentimiento.

Los datos de información clínica y paraclínica pertinentes para cumplir el objetivo del estudio se recolectaron en tabla Excel, con anonimización de los mismos, manteniendo la confidencialidad de los pacientes.

Desde el servicio de Medicina Nuclear se comunicaron de forma telefónica con los pacientes seleccionados para iniciar el proceso oral de consentimiento informado. Una vez obtenido el mismo, el servicio le brindó al equipo de investigación los datos necesarios, de forma anonimizada, manteniendo así la confidencialidad durante y después de publicado el estudio.

El proyecto se llevó a cabo respetando los principios éticos fundamentales de la investigación en seres humanos, adhiriendo a las normativas vigentes tanto a nivel nacional como internacional. Se siguieron las pautas establecidas por el Decreto 158/019 y la Declaración de Helsinki. Además, se protegió la confidencialidad de los datos de los participantes conforme a

lo dispuesto en la Ley 18.331. Al seguir estas consideraciones éticas y cumplir con las normativas, se pudo garantizar que el trabajo se lleve a cabo de manera ética y responsable, protegiendo así los derechos y el bienestar de los participantes. El presente estudio no implicó ningún tipo de riesgo para el paciente, tampoco tuvo beneficios directos.

Para el análisis estadístico se utilizó el software JASP.

Las variables cualitativas fueron resumidas con frecuencias absolutas y frecuencias relativas.

Se evaluó la distribución normal de las variables cuantitativas mediante prueba de Shapiro-Wilk. Las variables cuantitativas que presentaron distribución normal fueron resumidas con media y desvío estándar; aquellas que no presentaron distribución normal fueron resumidas con mediana y rango intercuartílico.

Para evaluar si existen asociaciones entre las variables cualitativas se utilizó el test de Chi Cuadrado, con test exacto de Fisher, en caso de corresponder. Para evaluar si existen diferencias en las variables cuantitativas, se utilizó la prueba U de Mann Whitney, dado que las variables a comparar no presentaron distribución normal.

Para valorar la asociación entre los probables factores de riesgo y el diagnóstico de CI se realizó una regresión logística. Para seleccionar los factores de riesgo a utilizar en el análisis univariado se tomaron aquellos que tuvieron valores $p < 0,2$. Por otra parte, para seleccionar las variables que entraron dentro del modelo de regresión logística múltiple, se utilizó el método de pasos hacia adelante.

Se realizó una regresión lineal con el fin de analizar la asociación entre FEVI (reposo y estrés) y grado de severidad de la CI.

Se utilizó un nivel de significación de 5%.

RESULTADOS

En el período Enero 2023 - Mayo 2024, 193 pacientes en un rango de 20 a 50 años se realizaron un centellograma de perfusión miocárdica en el Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas.

Respecto a las características sociodemográficas de la población incluída, 101 pacientes (52,33%) presentaron CI y 92 (47,67%) no la presentaron.

La mediana de edad de los pacientes estudiados fue de 46 años. En el grupo de CI, la mediana fue de 47 años, mientras que en el grupo que no presentó CI, la misma fue de 45 años.

El 53% de los pacientes fueron de sexo femenino, y el 47% restante de sexo masculino.

En cuanto la indicación para realizar el estudio, la de mayor frecuencia fue "Diagnóstico", representando un 75,65% del total, mientras que la segunda indicación fue "Pre-Quirúrgico", con un 11,92%. El resto de los pacientes tuvieron como indicación "Isquemia Residual" (7,77%), "Diagnóstico + Pre-Quirúrgico" (4,14%) o "Control" (0,52%, Tabla I).

Se presenta la distribución de los factores de riesgo analizados en la población de estudio dividida en dos grupos: aquellos que presentaron CI y aquellos que no la presentaron. Los resultados muestran la frecuencia absoluta y relativa para cada factor de riesgo, con su valor p correspondiente, que indica si existe o no una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

Tabla I. Caracterización sociodemográfica de la población de estudio (n = 193)

Variable	Total	Cardiopatía Isquémica (n=101)	No Cardiopatía Isquémica (n=92)	Valor p
Edad (en años)				
Mediana (rango)	46 (20 - 50)	47 (27 - 50)	45 (20 - 50)	0,049
Sexo, n (%)				0,847
Femenino	100 (51,81)	53 (52,47)	47 (51,09)	
Masculino	93 (48,19)	48 (47,53)	45 (48,91)	
Indicación, n (%)				0,222
Diagnóstico	146 (75,65)	73 (72,28)	73 (79,35)	
Pre-quirúrgico	23 (11,92)	14 (13,86)	9 (9,78)	
Isquemia residual	15 (7,77)	11 (10,89)	4 (4,35)	
Diagnóstico + Pre-quirúrgico	8 (4,14)	3 (2,97)	5 (5,43)	
Control	1 (0,52)	0	1 (1,09)	

Para los factores de riesgo HTA (hipertensión arterial, $p=0,214$), tabaquismo ($p=0,406$), consumo de cocaína ($p=0,347$), alcohol ($p=0,477$) y marihuana ($p=0,521$), e IMC ($p=0,232$), no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Respecto a la dislipemia, a pesar de que parece haber una mayor prevalencia en el grupo con CI, el valor p (0,081) no muestra una significancia estadística. Similar es el caso de la DM (diabetes mellitus), donde el valor p (0,051) se encuentra muy cercano a cifras de significancia. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el sedentarismo ($p=0,005$).

De los 193 pacientes investigados, solo uno presentó consumo de alcohol y uno consumo de marihuana. En ninguno se evidenció coagulopatía, HFC (hiperlipemia familiar combinada) ni consumo de anabólicos (Tabla II).

Tabla II. Distribución de factores de riesgo (n = 193)

Variable	Total	Cardiopatía Isquémica (n=101)	No Cardiopatía Isquémica (n=92)	Valor p
HTA (%)	122 (63,21)	68 (67,33)	54 (58,70)	0,214
Sedentarismo				
(%)	81 (41,97)	52 (51,49)	29 (31,52)	0,005
Tabaquista (%)	73 (37,82)	41 (40,59)	32 (34,78)	0,406
Dislipemia (%)	64 (33,16)	43 (42,57)	28 (30,44)	0,081
Diabetes				
Mellitus (%)	57 (29,53)	36 (35,64)	21 (22,83)	0,051
Cocaína (%)	4 (2,07)	3 (2,97)	1 (1,09)	0,347
Alcohol (%)	1 (0,52)	0 (0,00)	1 (1,09)	0,477
Marihuana (%)	1 (0,52)	1 (0,99)	0 (0,00)	0,521
IMC				
Mediana (rango)	27,77 (15,6 - 50,08)	27,92 (15,6 - 46,28)	26,83 (18,2 - 50,08)	0,232

Se muestra a través de una regresión logística los posibles predictores de CI, dejando en evidencia que la edad, con un OR 1,060 (IC 1,007-1,117), y el sedentarismo, con un OR 2.297 (IC 1,260-4,187), son factores de riesgo significativos, con valores p de 0,027 y 0,007 respectivamente.

Si bien se pudo observar que la dislipemia no tuvo un valor significativo (p=0,1530), se incluyó en el modelo para mejorar su potencia estadística (Tabla III).

Tabla III. Predictores de CI (Regresión Logística)

Variable	Univariable, OR (IC 95%)	Valor p	Multivariable, OR (IC 95%)	Valor p
Edad	1,064 (1,010-1,120)	0,0190	1,060 (1,007-1,117)	0,0270
HTA	0,690 (0,383-1,241)	0,2150		
Sedentarismo	2,305 (1,281-4,151)	0,0050	2,297 (1,260-4,187)	0,0070
Dislipemia	0,590 (0,326-1,069)	0,0820	1,564 (0,847 - 2,890)	0,1530
Diabetes Mellitus	1,873 (0,993-3,532)	0,0530		
IMC	1,019(0,976-1,063)	0,3980		

Se esquematizó mediante un gráfico de barras la frecuencia de afectación de las diferentes arterias cardíacas en pacientes con CI.

Se evidenció un importante predominio en el compromiso de la ADA (arteria descendente anterior) (35,64%), siendo la segunda en frecuencia la CD (coronaria derecha, 26,73%).

Por otro lado, la afectación de la ADA + Cx (arteria circunfleja) fue la de menor frecuencia (2,97%). Con frecuencias similares, se encontraron a continuación la lesión de la Cx (3,96%), y el compromiso de los tres vasos (3,96%), mientras que CD+Cx presentó una frecuencia de 4,95%, y ADA+CD 21,78% (Figura 4).

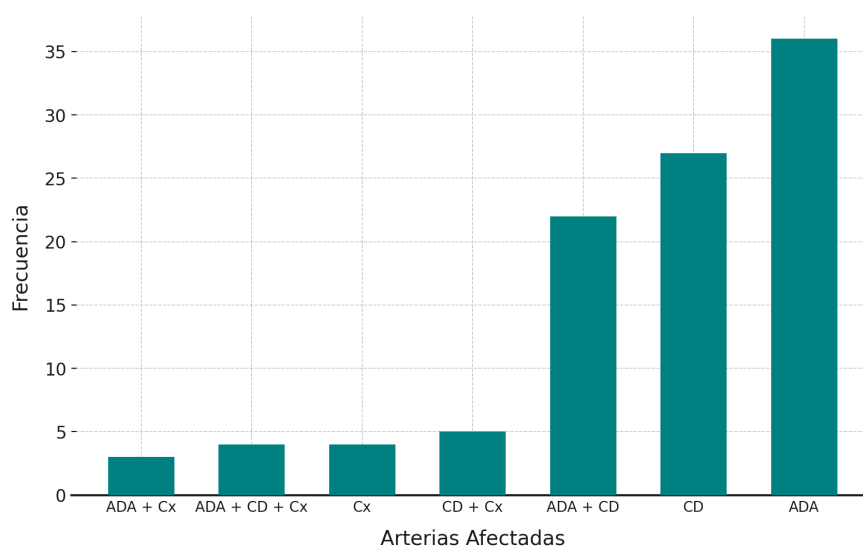


Figura 4. Frecuencia de las arterias afectadas en pacientes con CI.

Se expone mediante gráfico de barras el grado de severidad de CI que presentaron los pacientes.

Se evidenció, que dentro de los pacientes que presentaron CI, en la mayoría de casos, la misma se catalogó como leve (58,42%), siendo menor la proporción de catalogados como moderada (17,82%) o severa (23,76%, Figura 5).

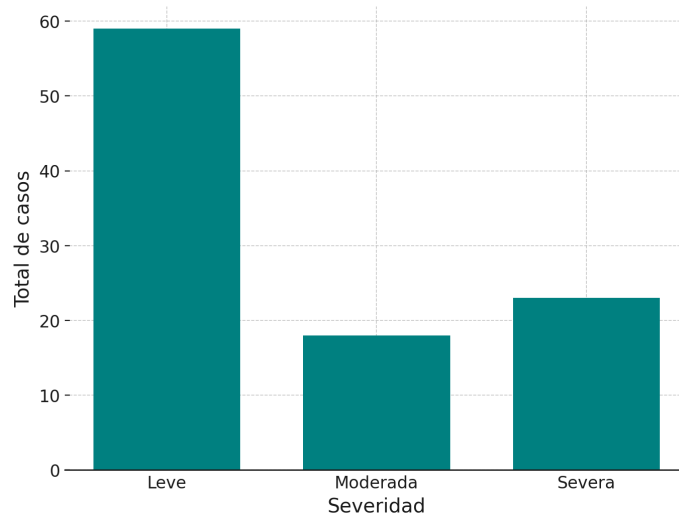


Figura 5. Severidad de la CI.

En cuanto a la motilidad ventricular, se determinó que, a nivel global, la mayoría de los pacientes (70,81%) presentaron una motilidad conservada.

Por otro lado, en cuanto a la alteración de la motilidad, a pesar de que los pacientes con CI tienen mayor prevalencia tanto de hipoquinesia como de aquinesia, el análisis comparativo entre ambos grupos concluye que esta no es una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,246$).

En lo que respecta a la FEVI, se puede apreciar que, tanto los valores de FEVI estrés como los de reposo tuvieron medianas cercanas a 60% con rangos de similar longitud, no se detectaron diferencias significativas entre ambos grupos (Tabla IV).

Tabla IV. Motilidad y FEVI en estudios gatillados ($n = 149$).

Variable	Total	Cardiopatía isquémica	No cardiopatía isquémica	Valor p
Motilidad, n (%)				0,246
Conservada	107 (71,81)	53 (67,09)	54 (77,14)	
Hipoquinesia	40 (26,85)	24 (30,38)	16 (22,86)	
Aquinesia	2 (1,34)	2 (2,53)	0	
FEVI estrés - Mediana (rango)	63 (13 - 90)	61 (20 - 90)	64,5 (13 - 90)	0,165
FEVI reposo - Mediana (rango)	62 (10 - 89)	60,5 (24 - 89)	64 (10 - 82)	0,336

Con los datos anteriormente mencionados, se realizó una regresión lineal, evaluando la severidad de la CI como predictor de la FEVI en estrés y en reposo.

Al evaluar los coeficientes obtenidos en la regresión, se vio que la CI severa tuvo una relación inversa con la FEVI, dado que el coeficiente en ambos casos fue significativamente menor que cero (-10,790 en la FEVI reposo, -10,633 en la FEVI estrés), ambos con un valor $p < 0,05$.

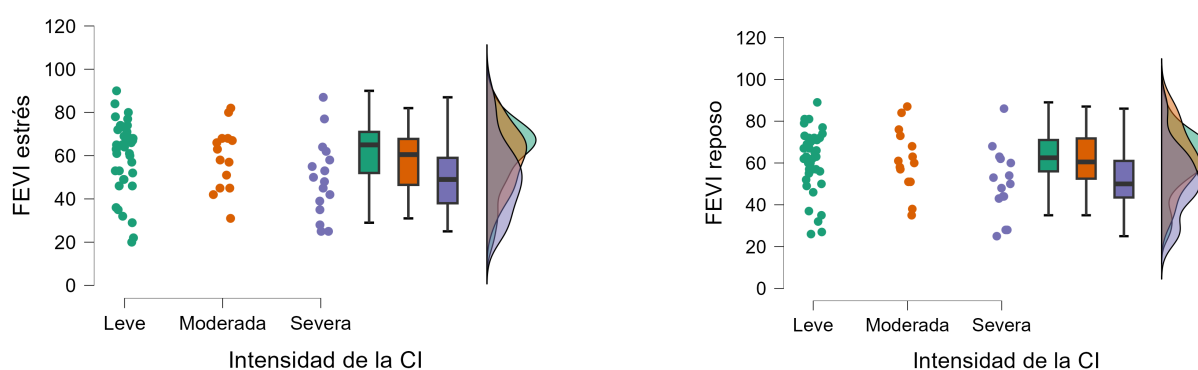


Figura 6A. Gráfico Raincloud para FEVI estrés / Intensidad de la CI. Figura 6B. Gráfico Raincloud para FEVI reposo / Intensidad de la CI.

Se muestra gráficamente la distribución de FEVI en estrés y reposo, respectivamente, según la intensidad de la CI.

En ambos gráficos se observa una tendencia descendente en los valores de FEVI a medida que aumenta la intensidad de la CI, reflejando que los valores disminuyen significativamente en casos de CI severa (Figuras 6A y 6B).

DISCUSIÓN:

Respecto a la distribución de factores de riesgo en la población de estudio (Tabla II), se destaca que estos datos no fueron recabados directamente por el equipo investigador, sino que fueron extraídos de historias clínicas breves preexistentes, realizadas con el fin de contextualizar al técnico sobre el terreno del paciente, previo a la realización del estudio imagenológico de interés (centellograma de perfusión miocárdica).

Esta aclaración resulta sustancial, ya que se sospecha que muchos de los factores de riesgo que no se asocian clásicamente a enfermedades cardiovasculares (coagulopatías, HFC, consumo de anabólicos), probablemente no hayan sido indagados ni buscados en estos pacientes, por lo que el resultado puede estar sesgado. Algo similar ocurre con el consumo de sustancias (cocaína, alcohol y marihuana), donde sorprenden las frecuencias tan bajas.

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el factor de riesgo sedentarismo ($p=0,005$), por lo que podemos decir que el mismo es más prevalente en el grupo con CI, en comparación al grupo sin CI. Este hallazgo es congruente con otras investigaciones, donde el sedentarismo se postula como un importante factor de riesgo asociado a la CI en el adulto joven. (6–8)

A su vez, se demostró mediante regresión logística que el sedentarismo aumenta las probabilidades de generar CI en un 129,7% ($OR=2,297$), mientras que por cada año de edad, la probabilidad de padecerla aumenta un 6% ($OR=1,060$).

Los factores de riesgo DM y Dislipemia, poseen valores p muy próximos a la significancia estadística, lo que sugiere que podrían alcanzar la significancia en un nuevo estudio más exhaustivo, con una muestra mayor.

Los factores de riesgo cardiovasculares clásicamente asociados a CI en adultos mayores (HTA, tabaquismo y obesidad) no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Respecto a la frecuencia de afectación de arterias en la población estudiada (Figura 4), se evidenció predominio de la ADA por sobre el resto. Esto coincide con investigaciones previamente realizadas, las que demuestran que dentro de la CI del adulto joven, es más frecuente la afectación de una sola arteria, en comparación a los adultos mayores, donde se ve un compromiso de dos o más arterias. (5)

En cuanto al grado de severidad de la CI (Figura 5), la misma se catalogó en base a la intensidad de isquemia (Leve, Moderada, Severa) y a la presencia o no de infarto detectados por centellograma, incluyéndose dentro de la categoría CI severa, a los pacientes que presentaron infarto y/o intensidad de isquemia severa.

Mediante la realización de una regresión lineal, se evidenció la relación existente entre FEVI y severidad de la CI. De la misma se desprendió que, al comparar los coeficientes estimados (los cuales representan la diferencia promedio esperada en la FEVI, entre dos individuos con diferente severidad de CI) para la FEVI de pacientes con CI leve y moderada, no hubo diferencia significativa. Sin embargo, al contrastar la FEVI de pacientes con CI leve y CI severa, la diferencia fue significativa. De esta manera, se evidenció que cuanto mayor sea la intensidad de la CI, se espera una menor FEVI.

Por otra parte, con respecto al objetivo específico "Determinar la cantidad de adultos jóvenes con CI que se sometieron a un centellograma de perfusión miocárdica y que posteriormente se les realizó un cateterismo cardíaco, especificando los resultados de dicho procedimiento en el servicio", el mismo no pudo ser llevado a cabo, dada la dificultad en el acceso a los datos necesarios para realizar su análisis.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Esta investigación partió de la siguiente pregunta: ¿Cuál es el perfil clínico e imagenológico de los adultos jóvenes con CI? Observándose ciertas particularidades que se describen a continuación.

El sedentarismo apareció como un factor de riesgo significativo en este grupo etario. Además, se observó que el riesgo de CI aumenta con la edad.

Respecto al perfil imagenológico, se presentó más frecuentemente afectación de una única arteria. A su vez, se identificó una relación inversamente proporcional entre la severidad de la CI y la FEVI, siendo fundamental el SPECT para la valoración de la CI en los adultos jóvenes.

De cara a futuros estudios, sería conveniente que el equipo investigador participe directamente en la elaboración de las historias clínicas de los pacientes seleccionados, permitiendo así, recabar de forma exhaustiva los factores de riesgo que se sospecha tienen una relación con el padecimiento de CI en esta población. Este nuevo estudio, debe realizarse de forma multicéntrica, con una muestra mayor, en vistas de verificar si los factores de riesgo donde el valor p fue cercano a 0,05, alcanzan valores de significancia estadística.

La CI en adultos jóvenes es cada vez más frecuente, por lo que conocer el perfil clínico de estos pacientes, resulta elemental para plantear políticas públicas de prevención primaria, mejorando así la salud cardiovascular de las próximas generaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González Mora F, Muñoz M, Dayan V, Garré L. Informe de mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio en el Uruguay, 2022 [Internet]. Uruguay: Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular; 2023 oct. Disponible en: <https://cardiosalud.org/informemortalidad2022/>
2. Vázquez H, Sandoya E. Mortalidad cardiovascular en Uruguay: algunas reflexiones. Revista Uruguaya de Cardiología [Internet]. abril de 2012;27(1). Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202012000100001
3. Farreras P, Rozman C. Cardiopatía Isquémica. En: Medicina Interna. 19. ed. Barcelona, España: Elsevier; 2020.
4. Sagristà-Sauleda J, Barrabés JA. Angina típica, angina atípica y dolor torácico atípico: ¿es hora de cambiar esta terminología? Rev Esp Cardiol. enero de 2021;74(1):118-9.
5. Sagris M, Antonopoulos AS, Theofilis P, Oikonomou E, Siasos G, Tsalamandris S, et al. Risk factors profile of young and older patients with myocardial infarction. Morawietz H, editor. Cardiovasc Res. 27 de julio de 2022;118(10):2281-92.
6. Matsis K, Holley A, Al-Sinan A, Matsis P, Larsen PD, Harding SA. Differing Clinical Characteristics Between Young and Older Patients Presenting with Myocardial Infarction. Heart Lung Circ. junio de 2017;26(6):566-71.
7. Krittanawong C, Khawaja M, Tamis-Holland JE, Girotra S, Rao SV. Acute Myocardial Infarction: Etiologies and Mimickers in Young Patients. J Am Heart Assoc. 19 de septiembre de 2023;12(18):e029971.
8. Gupta MD, Batra V, Muduli S, Mp G, Kunal S, Bansal A, et al. Epidemiological profile and clinical outcomes of very young (<35 years) and young (35–50 years) patients with STEMI: Insights from the NORIN STEMI registry. Indian Heart J. marzo de 2024;76(2):128-32.
9. Salud mental de los adultos mayores [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2023. Disponible en:

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>

10. Werner RA, Thackeray JT, Diekmann J, Weiberg D, Bauersachs J, Bengel FM. The Changing Face of Nuclear Cardiology: Guiding Cardiovascular Care Toward Molecular Medicine. J Nucl Med. julio de 2020;61(7):951-61.
11. Perera Pintado A, Torres Aroche LA, Vergara Gil A, Batista Cuéllar JF, Prats Capote A. SPECT/CT: principales aplicaciones en la medicina nuclear. Nucleus [Internet]. diciembre de 2017;(62). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-084X2017000200002
12. Sopena Novales P, Plancha Mansanet MC, Martinez Carsi C, Sopena Monforte R. Medicina nuclear y radiofármacos. Radiología. junio de 2014;56:29-37.
13. Muriel Paredes K, Corte Juella CJ. Importancia de los radiotrazadores MDP, DTPA, MIBI marcados con Tc99m en diagnóstico de medicina nuclear. Rev Vive [Internet]. 25 de septiembre de 2023 [citado 12 de noviembre de 2024];6(18). Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/397>
14. Carbó R, Guarner V. Cambios en el metabolismo cardíaco y su posible aprovechamiento en la terapéutica (Parte I). Archivos de Cardiología de México. septiembre de 2003;73(3):218-29.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al equipo del Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas por colaborar con la realización de la monografía.

El equipo investigador desea realizar una mención especial al docente de la Unidad Académica de Métodos Cuantitativos, Santiago Mansilla, asistente grado 2, por su apoyo en la realización del análisis estadístico.

ANEXOS

Consentimiento informado

Teléfono de contacto: 2487 1407 (Lunes a Viernes, de 8:00 a 19:00).

Sr/Sra:

Soy (nombre del investigador), estudiante de la carrera Doctor en Medicina y actualmente me encuentro cursando sexto año. Formo parte del grupo de investigación a cargo del Dr. Gerardo dos Santos. El equipo de la Unidad de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular nos proporcionó el acceso a su número telefónico.

Me presento mi nombre es (...) estudiante de la carrera Doctor en Medicina y actualmente me encuentro cursando el último año de la carrera. Donde debo realizar un proyecto de investigación, el cual involucra el equipo de la Unidad de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular a cargo del Doctor Gerardo dos Santos, del Hospital de Clínicas, que fueron quienes nos proporcionaron su número telefónico.

Queremos efectuarle una invitación a participar de nuestro proyecto, acerca de la valoración de la cardiopatía isquémica en pacientes adultos jóvenes, admitidos y estudiados en el Hospital de Clínicas en el período 2023-2024.

Deseamos que usted forme parte de nuestra investigación, que trata acerca de la cardiopatía isquémica en pacientes adultos jóvenes, admitidos y estudiados a través del centellograma, en nuestro hospital, en los años 2023 y 2024.

Nos gustaría solicitar la autorización correspondiente para poder examinar su historia clínica, con el fin de recabar los datos necesarios acerca de su perfil clínico, estudios imagenológicos, y abordaje terapéutico en dicha institución, para llevar a cabo este análisis.

Es pertinente destacar que bajo ningún concepto se publicarán datos que permitan dar a conocer la identidad de su persona, y que la información recolectada no será utilizada con otros fines, que no sean los del presente estudio.

Puede negarse a participar de dicho trabajo, así como revocar el consentimiento cuando usted lo desee, sin que esto afecte la atención que recibe y recibirá en dicha institución.

No obtendrá ningún tipo de remuneración económica por participar de esta exploración. La misma no tendrá ningún riesgo ni beneficio directo para usted.

Estamos a su disposición, ante la presencia de cualquier duda que le pueda surgir acerca del proyecto de investigación y su elaboración. Por lo mencionado anteriormente, le dejamos el siguiente número de contacto para que pueda comunicarse en caso de surgir interrogantes: 2487 1407 (Lunes a Viernes, de 8:00 a 19:00).

Desde ya, le agradecemos su disposición.

Yo (paciente), he sido invitado por el Br (creo que se pone el vocero)..... a participar de este proyecto.

Declaro que he recibido y comprendido la información pertinente acerca del proyecto, la cual ha aclarado mis dudas.

Otorgo mi consentimiento para participar en el trabajo de investigación que fue propuesto, autorizando a que se utilicen los datos recabados únicamente con fines académicos.

Autorizo el ingreso a mi propia historia clínica: SI / NO

Fecha: ././2024

Firma del investigador responsable:

Aclaración: