



**Prevalencia de la Disfunción Diastólica en Enfermedad Cardíaca, en la UCI  
Cardiovascular del Hospital Universitario Julio Méndez Barreneche Ene 2021 – Mar 2024.  
Santa Marta, Colombia 2024**

Autor:

Juan Carlos Ballestas Arzuza

MD. Especialista en medicina interna.

Trabajo Presentado Como Requisito Para Optar Por El Título De Magister En Salud Pública,

Bogotá 2024.



**Prevalencia de la Disfunción Diastólica en Enfermedad Cardíaca, en la UCI  
Cardiovascular del Hospital Universitario Julio Méndez Barreneche Ene 2021 – Mar 2024.  
Santa Marta, Colombia 2024**

Autor:

Juan Carlos Ballestas Arzuza  
MD. Especialista en medicina interna.

Director(a)

Angela María Pinzón Rondón  
Md. Mph, PhD. Profesora Titular.

Trabajo Presentado Como Requisito Para Optar Por El Título De Magister En Salud Pública,

Bogotá 2024.

## **Dedicatoria**

A mis hijos, la motivación más grande para ser mejor cada día.

## **Agradecimientos**

A Dios por darme la oportunidad de continuar mejorando mis conocimientos, y capaz de servir.

A los profesores de la maestría en salud pública por su vocación y el conocimiento compartido.

A mis padres y familia por siempre apoyar mis iniciativas, a pesar del tiempo que he sacrificado para con ellos.

## **Resumen**

### ***Antecedentes y Objetivo***

La enfermedad cardiovascular es un grave problema de salud pública, con tasas de mortalidad en ascenso, en donde la gestión de los factores de riesgo habituales, estándar o modificables desde los programas de prevención no parecen ser suficientes. El objetivo del estudio fue analizar la prevalencia de la disfunción diastólica y su impacto en los desenlaces cardíacos, como un posible factor de riesgo y de pronóstico que pudiera complementar las estrategias de tratamiento desde los programas de atención primaria cardiovascular.

### ***Materiales y métodos***

Se realizó un estudio transversal, que incluyeron a los pacientes admitidos en la unidad de cuidado intensivo cardiovascular, que tuvieran estudios ecocardiográficos y arteriográfico coronario, desde el mes de febrero del año 2021 al mes de marzo del año 2024. Se registraron variables epidemiológicas, comorbilidades, datos ecocardiográficos y arteriográficos. Seguimos a los pacientes después el ingreso durante una media de 6 meses, recogiendo la incidencia de eventos cardiovasculares y los sucesos de interés asociados.

### ***Resultados***

Se incluyeron 865 pacientes (45,1 % masculinos, con edad promedio  $63 \pm 13$  años), en el 75,9% de los casos se documentó un patrón de disfunción diastólica y en el 56,5% de los casos algún grado de disfunción sistólica. Entre los desenlaces relevantes se registraron: lesión coronaria en el 54,8%, arritmias en el 22%, reingresos en el 26,6% y una mortalidad del 6,1%.

En el análisis se demostró que al menos uno de los patrones tipo 1 o 2 de disfunción diastólica se asoció significativamente a desenlaces cardiovasculares negativos con una p valor de  $< 0,005$ .

### ***Conclusión***

Estos hallazgos sugieren que la evaluación de la disfunción diastólica puede ser considerada una herramienta independiente, en la estratificación del riesgo y el pronóstico para mejorar las estrategias de manejo del paciente cardiovascular, que pudiera ser implementado desde los programas de prevención y atención primaria adaptado el estudio ecocardiográfico, con miras a mitigar el impactante problema de salud pública respecto de las tasas crecientes de morbimortalidad cardiovascular.

### ***Palabras claves***

Disfunción diastólica, Enfermedad cardiaca, Factor de riesgo, Programa de Prevención, Años de Vida Perdidos por Discapacidad.

## Tabla de contenido

<b>PREVALENCIA DE LA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA EN ENFERMEDAD CARDÍACA, EN LA UCI CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO JULIO MÉNDEZ BARRENECHE ENE 2021 – MAR 2024. SANTA MARTA, COLOMBIA 2024.....</b>	<b>1</b>
<b>PREVALENCIA DE LA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA EN ENFERMEDAD CARDÍACA, EN LA UCI CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO JULIO MÉNDEZ BARRENECHE ENE 2021 – MAR 2024. SANTA MARTA, COLOMBIA 2024.....</b>	<b>2</b>
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.....	5
<i>Antecedentes y Objetivo.....</i>	5
<i>Materiales y métodos.....</i>	5
<i>Resultados.....</i>	5
<i>Conclusión.....</i>	6
<i>Palabras claves.....</i>	6
TABLA DE CONTENIDO.....	7
INTRODUCCIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	11
<i>Un modelo de promoción y prevención.....</i>	11
<i>El riesgo de no tener riesgo.....</i>	11
ALCANCES EN SALUD PÚBLICA.....	15
OBJETIVOS.....	18
<i>General.....</i>	18
<i>Específicos.....</i>	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
HIPÓTESIS.....	23
MARCO TEÓRICO.....	24
<i>Contexto General: La enfermedad cardiovascular y la cardiopatía isquémica.....</i>	24
<i>En Colombia.....</i>	25
<i>La Enfermedad cardiovascular en el departamento del Magdalena.....</i>	25
<i>La enfermedad cardiovascular en Santa Marta, D.T.C.H.....</i>	26
MARCO METODOLÓGICO.....	29
<i>Materiales y métodos:.....</i>	29
<i>Criterios de inclusión.....</i>	29
<i>Criterios de exclusión.....</i>	30
<i>Recolección y análisis de datos:.....</i>	30
<i>Variables dependientes.....</i>	30
<i>Variables independientes:.....</i>	31
<i>Plan de control de sesgo.....</i>	31
<i>Consideraciones éticas.....</i>	31
RESULTADOS.....	32
<i>Caracterización.....</i>	32
<i>Incidencia y tipo de eventos cardiovasculares.....</i>	32
<i>Patrones ecocardiográficos.....</i>	32
<i>Predictores independientes de eventos cardiovasculares.....</i>	33
DISCUSIÓN.....	35
CONCLUSIONES.....	37
RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
APÉNDICES.....	43
<i>Figura 1.....</i>	43
<i>Tabla 1. Parámetros Ecocardiográficos.....</i>	44

<i>Tabla 2. Características basales de los pacientes</i> .....	45
<i>Tabla 3. Regresión Bivariante Multimodal Con Diferentes Desenlaces</i> .....	46
<i>Tabla 4. Análisis Multivariado</i> .....	47

## Introducción

Los informes, respecto de la carga mundial de la enfermedad revelan la creciente morbimortalidad abrumadora de la enfermedad cardiovascular que, en los últimos 30 años se ha posicionado como la primera causa entre las enfermedades no transmisibles (GBD\_2021\_Booklet\_ES\_FINAL\_2024.06.17.pdf, s. f.). Colombia y Santa Marta no escapan a esta situación donde, la pérdida de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), la escasez de especialistas, médicos entrenados y recursos representan un problema adicional. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024, s. f.) En este contexto, la hipertensión arterial y la diabetes no parecieran tener techo, y la gestión de los factores de riesgo estándar o modificables como el hábito de fumar, la obesidad y la dislipidemia verdaderos catalizadores de la patología de alto costo, parece no ser suficiente.

Ante este escenario, aparece un nuevo paradigma en la gestión del riesgo cardiovascular “el *concepto de disfunción diastólica*”, una condición que en virtud de su prevalencia y asociación con diferentes estados mórbidos incipientes, se antepone como un marcador de gran valor, que de considerarse como un instrumento complementario, dentro de los programas de prevención primaria, podría cambiar el rumbo de muchos desenlaces cardiovasculares, complicaciones altamente incapacitantes o muerte, ayudando a dar respuesta a uno de los más grandes problemas en “salud pública”, en contraste con las intervenciones ampliamente conocidas sobre la disfunción sistólica, cuya situación implica reconocer un estado avanzado de deterioro cardíaco. Per se, la disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), es el predictor más sólido de un pronóstico desfavorable.

Por dicho motivo, presento este estudio cuyo objetivo es determinar la asociación entre la disfunción diastólica, como indicador de la función cardíaca y la incidencia de eventos cardiovasculares.

## **Justificación**

### ***Un modelo de promoción y prevención.***

En la actualidad, en los programas de prevención primaria, los médicos y enfermeras han sido entrenados en la cualificación de individuos que, en relación con la edad, el sexo y las comorbilidades pudieran ser candidatos para la gestión de sus potenciales complicaciones, favoreciendo entre otros el control de los factores de riesgo habituales o modificables (FRHM) entre ellos los niveles de glucosa, colesterol LDL y HDL, así como el hábito de fumar. Empleando instrumentos, que para su correcta interpretación requieren muchos determinantes, como es el caso del electrocardiograma en el que además del adiestramiento, se debe tener en cuenta su sensibilidad y especificidad. Por ejemplo, para la detección de hipertrofia ventricular izquierda (HVI) una de las lesiones orgánicas más importantes, inducidas por hipertensión arterial, debe considerarse que, si bien su especificidad es superior al 98%, su sensibilidad es del sólo 6,9%. Además, plantearse que los umbrales de voltaje fijo, el grado de obesidad y exposición tabáquica pueden ser factores modificadores de la lectura.(Levy et al., 1990)

En relación a lo anterior, no es difícil inferir que pueden pasar por desapercibidos, un gran volumen de individuos con afectación de la masa ventricular y que decir la función del mismo.

### ***El riesgo de no tener riesgo.***

Otro de los aspectos más importantes, es la habitual práctica médica de catalogar, a los pacientes que sin tener FRHM carece de probabilidad alguna de experimentar un evento cardiovascular

negativo. A este respecto, actualmente existe un creciente interés respecto de las características clínicas de los individuos que sin FRHM, desarrollan un infarto agudo de miocardio, toda vez que representan del 15 al 30% de los infartos agudos de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCST), con una mortalidad a los 30 días más alta en estos pacientes, que en aquellos con al menos 1 FRHM. (Lønnebakken, 2021). Por lo que se hace necesario, optimizar la evaluación de riesgos y tratamiento de pacientes sin aparentes FRHM, para mejorar el pronóstico en este subgrupo creciente de pacientes.

En lo concerniente, en uno de los estudios más recientes, se pudo determinar que 5,9% de los participantes no contaba con factores de riesgo habituales y la probabilidad de presentar infarto Killip IV y parada cardiaca fue mayor respecto a los que si contaban con factores de riesgo. Además, “La tasa de eventos cardiovasculares adversos mayores intrahospitalarios fue mayor en pacientes sin factores de riesgo habituales que en sus contrapartes (25,0% frente a 9,9%;  $p < 0,001$ ), mientras que la incidencia de hemorragia mayor intrahospitalaria no fue significativamente diferente entre los dos grupos (9,4% frente a 6,7%;  $p = 0,44$ )”. (Yamamoto et al., 2022).

En consonancia con lo anterior, algunos de los resultados clínicos en pacientes IAMCST a los que se realizó intervención coronaria percutánea (ICP), resonancia magnética cardíaca o tomografía computarizada con emisión monofotónica con tecnecio 99, fueron los siguientes: en el 18,3% (524 pacientes) no se encontraron FRHM; los pacientes sin FRHM presentaron con mayor frecuencia un flujo deficiente previo a la ICP con trombólisis en infarto de miocardio 0/1 en comparación con los pacientes con al menos 1 FRHM (72,0 % frente a 64,1 %; OR: 1,35; IC

del 95 %: 1,08-1,70). Sin embargo, después del ajuste de resultados no hubo asociaciones significativas entre el estado sin FRHM y el tamaño del infarto, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y la mortalidad. (Figtree et al., 2022), (Paratz & Gerche, 2022).

En tal sentido, entre la comunidad médica muy habitualmente, se infiere a la **fracción de eyección**, como uno de los marcadores cardiovasculares más prominentes en lo que a la función ventricular se refiere, marcador que tradicionalmente se asimila a la función sistólica. Esta posición ha sido favorecida por entre otras, la comunidad científica, teniendo en cuenta que la comprensión, recomendaciones y abordaje terapéutico en cuanto a la disfunción sistólica no está al mismo nivel para la asistencia de la disfunción diastólica. (Heidenreich et al., 2022a), (*Guía\_ESC\_2023\_Actualización\_IC.pdf*, s. f.). Per se, los estudios EMPEROR-Preserved y DELIVER en un metanálisis.

No obstante, **la disminución de la fracción de eyección es una condición tardía del continuum cardiovascular**. En tanto que, la disfunción diastólica puede ser una condición relevante en los desenlaces cardiovasculares, de hecho, el diagnóstico de esta condición según algunos metanálisis y revisiones sistemáticas han informado una asociación del riesgo 3.53 veces mayor de eventos cardiovasculares o muerte. (Ladeiras-Lopes et al., 2019a).

De facto, al comparar pacientes con función diastólica del ventrículo izquierdo normal, con aquellos con disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, se observó que estos últimos tienen más probabilidades de experimentar un infarto de miocardio, un accidente cerebrovascular o una revascularización previa; y menos probabilidades de haber sufrido una insuficiencia

cardíaca. (Ren et al., 2007).

En este mismo sentido, es importante considerar que *la disfunción diastólica puede ser un elemento diferenciador del inicio del continuum cardíaco* en contraste con lo que sucede con la disfunción sistólica. Luego de que, en un estudio se pudiera colegir que la disfunción diastólica puede preceder a la hipertrofia miocárdica en el desarrollo de la hipertensión arterial crónica, fenómeno que se pudo inferir luego de compararse en un estudio hijos inicialmente normotensos de padres hipertensos (HpHT) versus hijos de padres normotensos (HpNT), durante 5 años. En el análisis, el tiempo de desaceleración de la onda E mitral fue el marcador ecocardiográfico Doppler convencional más temprano sugiriendo una anomalía de la relajación. Además, la onda A inversa de la vena pulmonar significativamente aumentada sugiere una evidencia adicional de la función diastólica alterada.

Per se, no hubo diferencias significativas en el seguimiento entre HpHT e HpNT en género, edad, índice de masa corporal, masa del ventrículo izquierdo o frecuencia cardíaca, todas variables que se sabe que influyen en el flujo de entrada mitral, y ninguno de los sujetos había estado nunca en tratamiento antihipertensivo. Además, los signos de disfunción diastólica fueron más prominentes en aquellos sujetos que desarrollaron hipertensión, así como las alteraciones ecocardiográficas Doppler de la función diastólica del ventrículo izquierdo. (Aeschbacher, 2001)

A este respecto, puede ser importante incorporar el concepto de disfunción diastólica, a través del estudio ecocardiográfico, con criterios diagnósticos fácilmente aplicables y consensuados, y al mismo tiempo fomentar la investigación sobre las estrategias de tratamiento efectivas, dentro de programas de prevención de la enfermedad cardiovascular, reiterándose que

el fenómeno de la disfunción diastólica no es una condición pasiva o neutral, si no una condición que, en la medida de su prevalencia, puede influir dinámicamente en el riesgo cardiovascular de un individuo. (Ladeiras-Lopes et al., 2019b), (Ge, 2022a).

### **Alcances en Salud Pública**

Ante la preocupación sobre la mortalidad sostenida por enfermedad cardiovascular, si tenemos en cuenta que *la hipertensión arterial y la diabetes mellitus* son dos de las enfermedades más prevalentes en el mundo y que ambas se constituyen así mismas como factores de riesgo independiente, el estudio ecocardiográfico transtorácico en la atención primaria, debería ser una exigencia de los programas de prevención en Colombia, dada su utilidad demostrada y ausencia de complicaciones secundarias, al ser un método no invasivo para el diagnóstico y seguimiento de los individuos no sólo con enfermedad cardiovascular conocida o diagnosticada, si no sobre todo, en aquellos pacientes donde aún no se ha demostrado un estado mórbido cardíaco, como por ejemplo: los hijo de padres hipertensos y los individuos con hipertensión de bata blanca, estados en los que hasta ahora las intervenciones distan mucho de una posibilidad real de tratamiento modificador de la enfermedad y de sus posibles complicaciones.

Sobre el particular, la hipertensión arterial en el año 2023 afectó a más de 1280 millones de personas entre los 30 a 79 años. No obstante, 46% de los individuos desconocen que tienen la enfermedad. Además, se diagnostica y trata a menos de la mitad y 1 de cada 5 adultos con el diagnóstico tiene controladas las cifras de tensión arterial. (OMS, 2023, s. f.). Con lo cual se puede inferir parcialmente porque la tasa de mortalidad se mantiene en ascenso.

Y en consonancia se plantea la siguiente pregunta tanto para con los pacientes con hipertensión arterial como aquellos con estados mórbidos de riesgo cardiovascular: ¿Se previene la hipertrofia ventricular, una condición sugestiva de lesión orgánica secundaria a hipertensión arterial, cuando esta se documenta documentada en un estudio electrocardiográfico, cuya sensibilidad no supera el 7%?

La respuesta, claramente es negativa, **puesto que evidenciar un trastorno, en primer lugar “no es prevenirlo”**, pero además resalta el hecho de que, en segundo lugar, puede existir un alto porcentaje de subdiagnósticos y por lo tanto falta de seguimiento y modificación del tratamiento ante la falsa premisa de que el individuo hipertenso carece de esta complicación, y en tercer lugar que la presencia de hipertrofia ventricular, revela un estado avanzado de enfermedad cardíaca que por sí sola condiciona una alta posibilidad de cardiopatía isquémica e insuficiencia cardíaca, las 2 causas de morbimortalidad más importantes en el mundo. (Khalid et al., s. f.), (Masenga & Kirabo, 2023).

Es justamente en este escenario, donde la incorporación del concepto de disfunción diastólica dentro de la atención primaria por médicos de familia, cobra especial relevancia, porque como se ha descrito en los apartados anteriores, la disfunción diastólica aparece en condiciones premórbidas, sugiriendo el terreno fértil para complicaciones cardiovasculares cuyo impacto en la calidad de vida de las personas puede ser inconmensurable, en la medida en que los años de vidas perdidos por discapacidad o las tasas de mortalidad ajustadas, cobran otra dimensión cuando la familia se ve comprometida toda vez que el afectado puede ser el proveedor.

Por estudios ecocardiográficos, ya ha sido documentada que la prevalencia de disfunción diastólica en individuos hipertensos de reciente diagnóstico y sin tratamiento, es del 60% de los casos, donde el 37,1% se presentaban sin hipertrofia ventricular izquierda. (Plana et al., 2006)

La disfunción diastólica, entonces puede preceder a la aparición de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes con hipertensión arterial. (Aeschbacher, 2001). Con lo cual el diagnóstico de disfunción diastólica y su administración puede tener un alto impacto sobre desenlaces cardiovasculares mayores, evitando entre otros como ya se ha descrito: arritmias, cardiopatía isquémica o infartos de miocardio, insuficiencia cardíaca e insuficiencia renal. Con lo cual se evitan al mismo tiempo el impacto que las enfermedades de alto costo tienen sobre cualquier sistema sanitario.

Por otro lado, la presencia de disfunción diastólica, en ausencia de enfermedad cardiovascular manifiesta, puede ser una condición preclínica fuertemente asociada con el desarrollo posterior de cardiopatía, en pacientes con diabetes tipo 1. (Fernández - Fúnez, A., Cabrera, R. 2000, s. f.).

Es así como se sustenta que el fenómeno de disfunción diastólica gestionado a través de la adaptación del estudio ecocardiográfico desde la atención primaria, puede impactar positivamente en la enfermedad cardiovascular de manera prematura, marcado el inicio de estrategias con miras a disminuir sus desenlaces. (de la Figuera et al., 2012)

## **Objetivos**

### ***General.***

Establecer la prevalencia de la disfunción diastólica y los desenlaces en torno a la enfermedad cardíaca.

### ***Específicos.***

- Determinar las características de la población de estudio.
- Identificar los patrones de disfunción diastólica en los diferentes grados de afectación arterial coronaria.
- Evaluar los desenlaces durante su estancia hospitalaria y 6 meses después del egreso.
- Demostrar la importancia del diagnóstico precoz de la disfunción diastólica, como herramienta útil en la atención primaria cardiovascular.

## Planteamiento del problema

Hoy sabemos, que la enfermedad cardiovascular continúa siendo uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, responsable de aproximadamente el 31% de todas las muertes registradas. En Colombia por ejemplo, la carga por enfermedades cardiovasculares es de 130,4 por 100.000 habitantes, con la cardiopatía isquémica como la principal causa de mortalidad (*La Carga de Enfermedades Cardiovasculares - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*, s. f.-a).

Sin embargo, las estrategias de prevención consistentes en medidas poblacionales, de alto riesgo y de prevención secundarias, aunque son de vital importancia para alcanzar las metas de impacto, siguen siendo insuficientes (Jánosi, 2005). En relación a ello, es de tener en cuenta que los predictores de síndrome coronario agudo y sus complicaciones, difieren entre los pacientes, especialmente si se acompañan de disfunción ventricular asintomática y pueden ser incongruentes en las diferentes etapas de la insuficiencia cardíaca (Kuch et al., 2009).

Por otra parte, las puntuaciones de riesgo para cirugía cardíaca como Euroscore o Parsonnet, pueden predecir inadecuadamente la posibilidad de resultados adversos y mortalidad, cuando se asocia la disfunción diastólica severa y la necesidad de derivación de arterias coronarias por enfermedad coronaria (Merello et al., 2008). Sobre el particular, se desconoce además cuál es la prevalencia de disfunción diastólica en cirugía cardíaca y no cardíaca, y la falta de consideración de esta condición, puede favorecer la aparición de resultados adversos.

Develamos también, que las manifestaciones clínicas de la disfunción ventricular pueden ser indistinguibles y obedecer tanto a alteraciones de la función sistólica como a disfunción diastólica, que además pueden o no coexistir, aportando un peor pronóstico y mortalidad (Molinero de Miguel & Sagastagoitia Gorostiza, 2001).

Como desenlace, la insuficiencia cardíaca es uno de los más importantes en el paciente con infarto agudo de miocardio. A este respecto, el estadio de la insuficiencia cardíaca es el predictor más potente de MACE (Eventos Cardiovasculares Adversos Mayores) versus la disminución de la fracción de eyección en pacientes con infarto cardíaco (Kuch et al., 2006). Lo cual podría explicarse por los diferentes patrones de disfunción diastólica.

La prevalencia de la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada, es hasta del 50% de todos los casos, con diferentes patrones o grados de disfunción diastólica. Sin embargo, su comprensión, y abordaje terapéutico no está al nivel de las recomendaciones para la asistencia de la disfunción sistólica. (Heidenreich et al., 2022b).

En otro sentido, también conocemos como se correlaciona la disfunción diastólica con varios tipos de arritmias, más allá de la fibrilación auricular. No obstante, se requieren nuevos estudios, para mejorar su abordaje y modificar el curso clínico (López-Patiño et al., 2020).

Sobre estas consideraciones, y basado en la observación previa de la presencia de disfunción diastólica con una frecuencia alta en pacientes con síntomas anginosos sin evidencia angiográfica de arteriopatía obstructiva, necesitamos mejorar el conocimiento respecto de la

disfunción diastólica con estudios con un mejor nivel de evidencia, que involucren otros desenlaces como: los re-ingresos a los sistemas hospitalarios, las arritmias, el re-infarto y la muerte súbita. A propósito de que, estos pacientes tienen una mayor probabilidad de tener resultados adversos significativos no sólo cardíacos sino también cerebrales (Reynolds et al., 2014). Configurándose estos como elementos complementarios de la carga real de la enfermedad.

Es fundamental este conocimiento, puesto que se podría ampliar la perspectiva del manejo del paciente con enfermedad cardiovascular. Actualmente en la comunidad de atención primaria, la mayor atención se centra sobre la disfunción sistólica y la fracción de eyección. Ayudaría además, a enfatizar la importancia de la disfunción diastólica y mejorar el panorama de atención en los médicos de atención primaria, así como de otras especialidades en las evaluaciones preoperatorias de cirugías cardíacas y no cardíacas, optimizado los scores, sobre todo en los pacientes con cardiopatía isquémica subclínica.

Además, se podría reforzar la recomendación de incluir el ecocardiograma como una herramienta de vital importancia, que mejoraría las decisiones clínicas, como sucede en algunos países de Europa (de la Figuera et al., 2012).

Considerar a la disfunción diastólica como un nuevo elemento en la estratificación de riesgo de los pacientes con enfermedad coronaria. Lo que a su vez permitiría en algunos casos definir la necesidad de estudios escalonados como la resonancia magnética o la evaluación de la reserva de perfusión miocárdica, mejorando la gestión del riesgo en estos pacientes.

Por otro lado, se podría consolidar la literatura disponible y proporcionar información sobre las preocupaciones que deben abordarse para estudios futuros.

En este sentido se propone dar respuesta a la siguiente pregunta:

**¿Cuál es la relación entre la disfunción diastólica y los desenlaces en enfermedad cardíaca en la UCI Cardiovascular del hospital Universitario Julio Méndez Barreneche?**

## **Hipótesis**

La disfunción diastólica es un importante factor riesgo independiente, que podría ser implementado como agente pronóstico de complicaciones cardiovasculares tempranas, desde el primer nivel de atención, incluso en individuos sin factores de riesgo estándares aparentes o modificables.

## Marco Teórico

### *Contexto General: La enfermedad cardiovascular y la cardiopatía isquémica*

En los últimos 30 años la cardiopatía isquémica ha sido la principal causa de muerte en el mundo. *(Las enfermedades del corazón siguen siendo la principal causa de muerte en las Américas - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud, 2021).*, *(Las enfermedades del corazón siguen siendo la principal causa de muerte en las Américas - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud, 2021)*. A pesar de la incorporación de diversas medidas en salud pública, su incidencia está en ascenso, con tasas variables de mortalidad que a veces parecieran ser contradictoria. Por ejemplo, en el continente americano han sido reportadas tasas de mortalidad para el año 2019 de 128 por 100000 habitantes en Estados Unidos, pero en contraste en Perú han sido descritas tasas de mortalidad de 73 por 100000 habitantes. *(La Carga de Enfermedades Cardiovasculares - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud, s. f.-b)*.

Sin embargo, es importante reconocer que la capacidad de respuesta, ante esta situación es exponencialmente distinta, teniendo en cuenta que, en los países con bajos y medianos ingresos, se producen las tres cuartas partes de los decesos. *(Las 10 principales causas de defunción, s. f.)*. De hecho, se espera que para el año 2050 la cardiopatía isquémica continúe siendo la principal causa de carga de enfermedad, con un incremento de los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) mayores del 15 – 20% en américa del sur. *(GBD\_2021\_Booklet\_ES\_FINAL\_2024.06.17.pdf, s. f.)*.

Teniendo en cuenta lo anterior, la enfermedad cardiovascular y en especial la cardiopatía isquémica continúa siendo un importante desafío de salud pública a nivel internacional, y con lo cual se plantea si los factores de riesgo conductuales conocidos modificables, son suficientes para la gestión del riesgo.

### ***En Colombia***

La situación no difiere de la tendencia global. Las enfermedades del sistema circulatorio constituyen la principal causa de mortalidad, siendo la cardiopatía isquémica su principal representante, responsable del 32% de las defunciones y del 19.6% de los AVAD. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024, s. f.)

### ***La Enfermedad cardiovascular en el departamento del Magdalena***

Es la morbilidad más frecuente, con más del 21% de las atenciones en el año 2022, con una frecuencia del 64% en personas mayores de 60 años y del 34,6% en personas entre los 29 a 59 años, en donde el incremento de este tipo de enfermedad en la población joven favorece la congestión de los servicios de salud, que no logra ser respondida por el talento humano insuficiente en la región. En este mismo sentido, se constituye como la 2da causa de muerte, en el año 2022 alcanzando una de las tasas más altas con 152,7 por cada 100.000 habitantes, observándose en el subgrupo la enfermedad isquémica del corazón en el 54% de todas las defunciones. (Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. (2024)., s. f.)

### ***La enfermedad cardiovascular en Santa Marta, D.T.C.H***

Sigue la tendencia mundial y se ha consolidado como la principal causa de morbimortalidad, representando el 69,9% de las atenciones en la población económicamente productiva y el 83,85% en las no productivas. La enfermedad cardiovascular y los factores de riesgo relacionados, tuvo un aumento significativo entre el 2019 al año 2022 al registrarse una frecuencia de atenciones del 17,9 al 20,12% respectivamente. Al mismo tiempo las tasas de mortalidad también muestran un incremento sostenido pasando del 142,6 en el año 2020 al 152,7 en el año 2021. En cuanto a los AVPD las enfermedades del sistema circulatorio, contribuyeron con una pérdida de 2711 años, representando el 21% del total, mostrando un aumento respecto del año anterior cuando se documentaron 2410 años. (ASIS, Santa Marta 2023).

En este contexto desesperanzador, el concepto de función diastólica aparece como una potencial herramienta en la estratificación del riesgo de los pacientes con enfermedad coronaria. (Ge, 2022b). Esta variable, desempeña un papel importante en el llenado del ventrículo izquierdo y por supuesto en el volumen sistólico. Como es de esperarse, la función diastólica anormal repercute en ambos parámetros, situación reconocida en muchas enfermedades más allá de las cardiovasculares, relacionadas con peores resultados clínicos, incluidas la mortalidad total, la insuficiencia cardíaca y la hospitalización.

La evaluación de la función diastólica del ventrículo izquierdo es importante para comprender la función cardíaca y sus alteraciones en las enfermedades cardiovasculares. En términos generales, uno puede centrarse en dos aspectos principales: la relajación miocárdica y la rigidez de la cámara. No obstante, la función diastólica del VI está modulada por la interacción ventrículo derecho (VD)-ventrículo izquierdo (VI), la función de la aurícula izquierda (AI), la

influencia pericárdica en el llenado del VI, las propiedades sistólicas del VI, la disincronía sistólica y diastólica del VI, el flujo sanguíneo coronario y la perfusión tisular. La evaluación de la relajación del VI y la presión de llenado del VI ( **Figura 1** ) mediante ecocardiografía ( **Tabla 1** ) es potencialmente útil para identificar pacientes con insuficiencia cardíaca.(Prasad et al., 2018)

En el último quinquenio ha existido un interés cada vez más creciente sobre la influencia de la función diastólica sobre el desenlace de estados mórbidos, que ha trascendido el área de la cardiología y afines. Es así como por ejemplo, ha sido bien documentado en el paciente crítico, en estado de sepsis y choque séptico, a través de revisiones sistemáticas y metanálisis que tener una elevada relación E/e' y bajos valores de e' se asocia a una mayor mortalidad (Sanfilippo et al., 2017).

Del mismo modo, recientemente se ha descrito a través de un modelo multivariable por regresión que la disfunción diastólica es un predictor independiente de eventos cardiovasculares negativos, después de desarrollar insuficiencia renal aguda, una de las condiciones más frecuentes en la unidades de urgencias, hospitalización y unidad de cuidado intensivo, que genera una alta morbimortalidad, al entre otros incrementarse el riesgo de insuficiencia cardíaca en más del 68%, estableciéndose una clara relación de causa – efecto, sustentando el término en el que se engloba el ampliamente conocido síndrome cardiorrenal. («La Disfunción Diastólica Es Un Predictor Independiente de Eventos Cardiovasculares Tras Un Fracaso Renal Agudo», 2023).

Por otra parte, y sobre la base de que la disfunción diastólica puede preceder a la aparición de la hipertensión arterial, y de la hipertrofia ventricular. (Aeschbacher, 2001). No

debe existir una posición absoluta sobre las recomendaciones respecto del tratamiento de los pacientes con hipertensión de bata blanca, toda vez que este es un grupo heterogéneo de pacientes y algunos tienen mayor riesgo cardiovascular que otros. Esta apreciación se sustenta, en que, los que tienen daño a órgano blanco como la disfunción diastólica, se benefician de medidas más agresivas que sólo modificaciones sobre el estilo de vida. En este sentido los pacientes con hipertensión de bata blanca se asocian con mayor prevalencia de disfunción diastólica, por lo que la identificación temprana del daño cardiovascular en estos pacientes podría utilizarse como marcador pronóstico. (Reyes et al., 2006).

Sobre el anterior particular, es importante destacar que la disfunción diastólica en individuos con hipertensión arterial no es debida a hipertrofia ventricular. Toda vez que se ha documentado ya en estudios previos una alta frecuencia de disfunción diastólica en pacientes con hipertensión arterial sin hipertrofia ventricular izquierda, en donde la única diferencia en la función diastólica entre pacientes hipertensos sin y con hipertrofia ventricular izquierda es la mayor presión de fin de diástole del ventrículo izquierdo expresada por una  $VE/VE'$ . (Piskorz & Tommasi, 2011)

Al respecto y teniendo en cuenta que la disfunción diastólica ha sido relacionada con un riesgo elevado de complicaciones cardiovasculares. (Ladeiras-Lopes et al., 2019b). Es de notar, que no está incluido entre las disfunciones orgánicas secundarias a hipertensión arterial, de las sociedades académicas más importantes del mundo. (Kreutz et al., 2024).

## **Marco Metodológico**

Se implementó un estudio transversal. En el que se describe la población estudiada y evalúa la disfunción diastólica como factor de riesgo cardiovascular independiente, con los diferentes desenlaces observados en la unidad de cuidado intensivo cardiovascular, del hospital Julio Méndez Barreneche de la ciudad de Santa Marta/Colombia, durante el mes de febrero del 2021 al mes de marzo del año 2024.

### ***Materiales y métodos:***

Se analizó un grupo de pacientes con distintos grados de disfunción diastólica y manifestaciones clínicas cardiovasculares, por ecocardiografía y angiografía coronaria. Los pacientes se reclutaron en la unidad de cuidado intensivo, remitidos de otras instituciones o provenientes de los servicios de urgencias y hospitalización del hospital Universitario Julio Méndez Barreneche, de la ciudad de Santa Marta/Colombia. La muestra se tomó por conveniencia y se evaluó de forma retrospectiva, por el término de aproximadamente 3 años, en donde se estudió los diferentes desenlaces, incluyendo aquellos después de 6 meses del alta médica.

### ***Criterios de inclusión***

Pacientes mayores de 18 años.

Evaluación de la disfunción diastólica medida por ecocardiografía y el más reciente protocolo descrito por la Sociedad Europea y Americana de imagen cardiovascular.

Angiografía e intervención coronarias percutánea si está indicado. Aplicando los protocolos de consenso.

### ***Criterios de exclusión***

Pacientes que se nieguen a participar del estudio.

Pacientes con trasplante cardíaco.

Pacientes con enfermedad restrictiva cardíaca.

### ***Recolección y análisis de datos:***

La recolección de datos se hizo a través de una base diseñada de Excel y se analizó a través del programa estadístico SPSS y R study.

### ***Variables dependientes***

- Síntomas isquémicos.
- Infarto y Re-infarto.
- Arritmias.
- Insuficiencia cardíaca.
- Cirugía cardíaca.
- Muerte súbita.
- Re-ingreso a la institución.
- Arteriografía coronaria

***Variables independientes:***

- *Edad.*
- *Sexo.*
- *IMC.*
- *Antecedentes (HTA, DM t2, ERC, Revascularización, Dislipidemia, Trastorno tiroideo, y Anemia)*
- *Patrones de disfunción diastólica.*

***Plan de control de sesgo***

Se hizo una selección de grupos comparables, en una muestra representativa, con aplicación estricta de los criterios de inclusión y exclusión, con estandarización en el seguimiento de los pacientes.

***Consideraciones éticas.***

Se proporciono a los sujetos del estudio un consentimiento informado, destacándose el manejo y la confidencialidad de los datos. Así mismo, la metodología aplicada fue puesta a disposición del comité de ética médica para su evaluación.

## **Resultados**

### ***Caracterización***

Durante el periodo de estudio, 865 pacientes ingresaron en nuestro centro para su análisis por un episodio sintomático configurado para enfermedad cardiovascular. De ellos 390 (45,1%) eran varones, siendo la edad media de  $63 \pm 13$  años. Como se muestra en la tabla 2, 646 (74,7%) tenían hipertensión arterial, 199 (23%) diabetes mellitus, 285 (32,9%) consumo de tabaco, 54 (6,2%) dislipemia, 30 (3,5%) trastornos tiroideos, 32 (3,7%) infarto antiguo del miocardio.

### ***Incidencia y tipo de eventos cardiovasculares***

120 (13,9%) infartos agudos de miocardio sin elevación del ST, 35 (4%) infartos agudo de miocardio con elevación del ST, 241 (27,9%) colocación de stent agudo, 136 (15,7%) fibrilaciones auriculares, 2 (0,2%) fibrilaciones ventriculares, 53 (6,1%) otras arritmias, 24 (2,8%) cirugías de válvula aórtica, 6 (0,7%) cirugías de válvula mitral, 53 (6,1%) muertes y 230 (26,6%) reingresos. Tal y como se muestra en la tabla 3

### ***Patrones ecocardiográficos***

612 (70,8%) disfunción diastólica con patrón de relajación, 44 (5,1%) disfunción diastólica patrón de pseudo-relajación, 488 (56,5%) disfunción sistólica, 140 (16,2%) hipertrofia ventricular. Tal y como se muestra en la tabla 2

### ***Predictores independientes de eventos cardiovasculares***

Realizamos un modelo de regresión bivariante multimodal y análisis multivariado en el que se demostró que la disfunción diastólica tipo 1 como variable independiente, rechazan la hipótesis nula ( $p = 0,02$ ), esta condición tiene un efecto significativo en la probabilidad de desarrollar infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST. Al mismo tiempo, un valor de 1.877 en la razón de Odds sugiere que la presencia de alteración de la relajación comparada con la ausencia de disfunción diastólica está asociada a un aumento del 87% en las Odds de que se presente un infarto agudo de miocardio (Tabla 3). No obstante, para el infarto agudo de miocardio con elevación del ST la variable independiente, no parece ser significativa. (Tabla 3 y 4).

Sin embargo, los p-valores para la categoría de Stent Agudo, indican que ambas categorías son significativas al tener p valor = 0,03 para el patrón de disfunción diastólica tipo 1 y p valor = 0,01 para el patrón de disfunción diastólica tipo 2. La presencia de alteración de la relajación y el patrón pseudo-normal sugieren un aumento de 1,49 y 2,52 veces más por cada caso de la categoría de ausencia de disfunción diastólica. (Tabla 2).

En el caso de la lesión coronaria la variable independiente disfunción diastólica tiene una asociación significativa entre mayor es el compromiso de la circulación coronaria. Puesto que, cuando existe compromiso de 3 vasos coronarios la p valor = 0,002 y cuando es del tronco 0,006. (Tabla 2). Situación que se observa favorecida, cuando se conjugan los demás factores de riesgo habituales o modificables. Tabla 3.

Respecto de la presentación de fibrilación auricular existe una relación significativa con la disfunción diastólica, por tener un p-valor menor a 0.0001. En este contexto, por cada ausencia de disfunción diastólica se espera una reducción en las Odds de 44%. (Tabla 2 y 3).

Para el caso de la intervención quirúrgica, debido a una p-valor de 0.03, obviamente menor al Alpha consideramos que existe efecto, ya que por cada caso de ausencia de disfunción diastólica se esperan 7,502 de patrón pseudonormal, lo cual indica que el tipo de cirugía de remplazo de válvula mitral (CVM) se ve influido de manera fuerte. Tabla 2.

Por último, se observa significancia y relación entre el reingreso y la disfunción diastólica pues por cada caso se esperan 1,626 en el patrón de alteración de la relajación con una  $p = 0,032$ .

## Discusión

El estudio demuestra una alta prevalencia de la disfunción diastólica.

Predice de manera independiente el desarrollo de desenlaces cardiovasculares, entre ellos infartos y arritmias, correlacionándose de manera significativa con la enfermedad coronaria severa ( $p = < 0,002$ ). Por lo tanto, en estos pacientes el estudio ecocardiográfico es una herramienta útil para la estratificación del riesgo.

Dado lo descrito, está claro que enmarcar la disfunción diastólica dentro de un fenómeno natural carente de significado, se constituye en una falacia.

La disfunción diastólica, es una condición mórbida que, dada su alta incidencia y prevalencia, merece mayor atención y que, aunque tradicionalmente se ha interpretado que puede ser secundaria a la hipertensión arterial, la diabetes o la cardiopatía isquémica, el paradigma actual fomenta la idea de que puede anteceder a la aparición de estas patologías, reflejando un estado previo, susceptible de intervención temprana. (Paratz & Gerche, 2022), (Lønnebakken, 2021).

El diagnóstico de disfunción reclasifica a los pacientes con hipertensión de bata blanca, en aquellos pacientes susceptibles de intervenciones más agresivas y farmacológicas que se armonizan con los cambios en el estilo de vida. (Reyes et al., 2006). Además, su diagnóstico en hijos normotensos de padres hipertensos favorece una actitud activa al desarrollo de estrategias de tratamiento. (Paratz & Gerche, 2022). A propósito de la publicación del estudio EMPEROR-

Preserved, que sugiere el primer tratamiento con potencial mejoría pronóstica, el SGLT2 (Empagliflozina). (Anker et al., 2021).

En este estudio se reitera además, que existe una fuerte asociación entre la disfunción diastólica y arritmias cardíacas, así como como una importante relación con alteraciones valvulares cardíacas susceptibles de intervención quirúrgica, lo que podría fortalecer los diferentes scores de riesgo quirúrgico cardíaco.

En consideración y como lo demuestran nuestros datos, las diferentes alteraciones ecocardiográficas (patrones de disfunción diastólica), son buenos marcadores para estratificar el riesgo de desenlaces cardiovasculares, por lo que podrían ser herramientas que permitan establecer seguimientos más estrechos a determinados subgrupos de pacientes, dentro de los programas de atención primaria cardiovascular.

Este análisis no está exento de limitaciones. En primer lugar, al tratarse de un estudio retrospectivo esta sujeto a los sesgos inherentes. A pesar de la pérdida de datos y de la eventual falta de homogeneidad en algunos casos, el tamaño muestral es suficientemente amplio como para valorar nuestros objetivos. En segundo lugar, al tratarse de un estudio basados en datos de la vida real, aunque los pacientes contaban con ecocardiograma no siempre se describieron todas las alteraciones que se pudieron haber analizados.

## Conclusiones

Consideramos que los datos aportados por este trabajo son suficientemente significativos para poder sustentar la hipótesis inicialmente planteada.

Podemos establecer que la disfunción diastólica predice la incidencia de eventos cardiovasculares. Por lo cual, teniendo en cuenta su conocida utilidad, la adecuación del estudio ecocardiográfico en la atención primaria podría ser un instrumento útil en la atención de pacientes dentro de los programas enfermedad cardiovascular, adaptando la experiencias que ya vienen siendo instauradas en España y el Reino Unido. (Khunti, 2004)

Además, los parámetros basales obtenidos de los registros ecocardiográficos permiten estratificar el riesgo y servir como factores pronóstico, lo cual posibilita un manejo específico y más estrecho de subgrupo de pacientes como por ejemplo hijos normotensos de padres hipertensos y pacientes con hipertensión de bata blanca.

## **Recomendaciones**

Para examinar a fondo las limitaciones, sería necesario llevar a cabo un estudio prospectivo, con seguimiento temporal homogéneo. Especialmente en lo que respecta, a la realización de ecocardiogramas de control. A pesar de ello, consideramos que los datos presentados en este trabajo son suficientemente significativos como para respaldar la hipótesis planteada inicialmente.

## Referencias Bibliográficas

- Aeschbacher, B. (2001). Diastolic dysfunction precedes myocardial hypertrophy in the development of hypertension. *American Journal of Hypertension*, 14(2), 106-113.  
[https://doi.org/10.1016/S0895-7061\(00\)01245-0](https://doi.org/10.1016/S0895-7061(00)01245-0)
- Anker, S. D., Butler, J., Filippatos, G., Ferreira, J. P., Bocchi, E., Böhm, M., Rocca, H.-P. B., Choi, D.-J., Chopra, V., Chuquiure-Valenzuela, E., Giannetti, N., Gomez-Mesa, J. E., Janssens, S., Januzzi, J. L., Gonzalez-Juanatey, J. R., Merkely, B., Nicholls, S. J., Perrone, S. V., Piña, I. L., ... Packer, M. (2021). Empagliflozin in Heart Failure with a Preserved Ejection Fraction. *New England Journal of Medicine*, 385(16), 1451-1461.  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2107038>
- Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). (s. f.). *Análisis de Situación en Salud departamental y municipal Magdalena 2023*. (El Ministerio, Recuperado de :  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-magdalena-2023>).  
[https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Paginas/results.aspx?k=\(\(dcaudience:%22ASIS+Magdalena%22\)\)](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Paginas/results.aspx?k=((dcaudience:%22ASIS+Magdalena%22))))
- de la Figuera, M., Fernández, J., Fernández, M. I., Castelló, M., & Canadell, J. (2012). Adecuación y rendimiento del ecocardiograma en atención primaria. *Atención Primaria*, 44(4), 190-198. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.03.007>
- Fernández - Fúnez, A., Cabrera, R. 2000. (s. f.). *Disfunción diastólica del ventrículo izquierdo en jóvenes con diabetes mellitus tipo 1. Factores asociados*. Recuperado 26 de agosto de 2024, de <http://www.revespcardiol.org/en-linkresolver-disfuncion-diastolica-del-ventriculo-izquierdo-X0300893200097198>
- Figtree, G. A., Redfors, B., Kozor, R., Vernon, S. T., Grieve, S. M., Mazhar, J., Thiele, H., Patel, M. R., Udelson, J. E., Selker, H. P., Ohman, E. M., Maehara, A., Karpaliotis, D., Eitel, I., Granger, C. B., Ben-Yehuda, O., Stone, G. W., & Kosmidou, I. (2022). Clinical Outcomes in Patients With ST-Segment Elevation MI and No Standard Modifiable Cardiovascular Risk Factors. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 15(11), 1167-1175.  
<https://doi.org/10.1016/j.jcin.2022.03.036>
- GBD\_2021\_Booklet\_ES\_FINAL\_2024.06.17.pdf*. (s. f.). Recuperado 6 de agosto de 2024, de [https://www.healthdata.org/sites/default/files/2024-06/GBD\\_2021\\_Booklet\\_ES\\_FINAL\\_2024.06.17.pdf](https://www.healthdata.org/sites/default/files/2024-06/GBD_2021_Booklet_ES_FINAL_2024.06.17.pdf)
- Ge, H. (2022a). Is diastolic dysfunction a new windsock in the risk stratification of patients with coronary heart disease? *International Journal of Cardiology*, 346, 103-104.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.11.037>
- Ge, H. (2022b). Is diastolic dysfunction a new windsock in the risk stratification of patients with coronary heart disease? *International Journal of Cardiology*, 346, 103-104.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.11.037>
- Guía\_ESC\_2023\_Actualización\_IC.pdf*. (s. f.). Recuperado 13 de agosto de 2024, de [https://secardiologia.es/images/2024/Gu%C3%ADas/Gu%C3%ADa\\_ESC\\_2023\\_Actualizaci%C3%B3n\\_IC.pdf](https://secardiologia.es/images/2024/Gu%C3%ADas/Gu%C3%ADa_ESC_2023_Actualizaci%C3%B3n_IC.pdf)
- Heidenreich, P. A., Bozkurt, B., Aguilar, D., Allen, L. A., Byun, J. J., Colvin, M. M., Deswal, A., Drazner, M. H., Dunlay, S. M., Evers, L. R., Fang, J. C., Fedson, S. E., Fonarow, G. C., Hayek, S. S., Hernandez, A. F., Khazanie, P., Kittleson, M. M., Lee, C. S., Link, M. S., ...

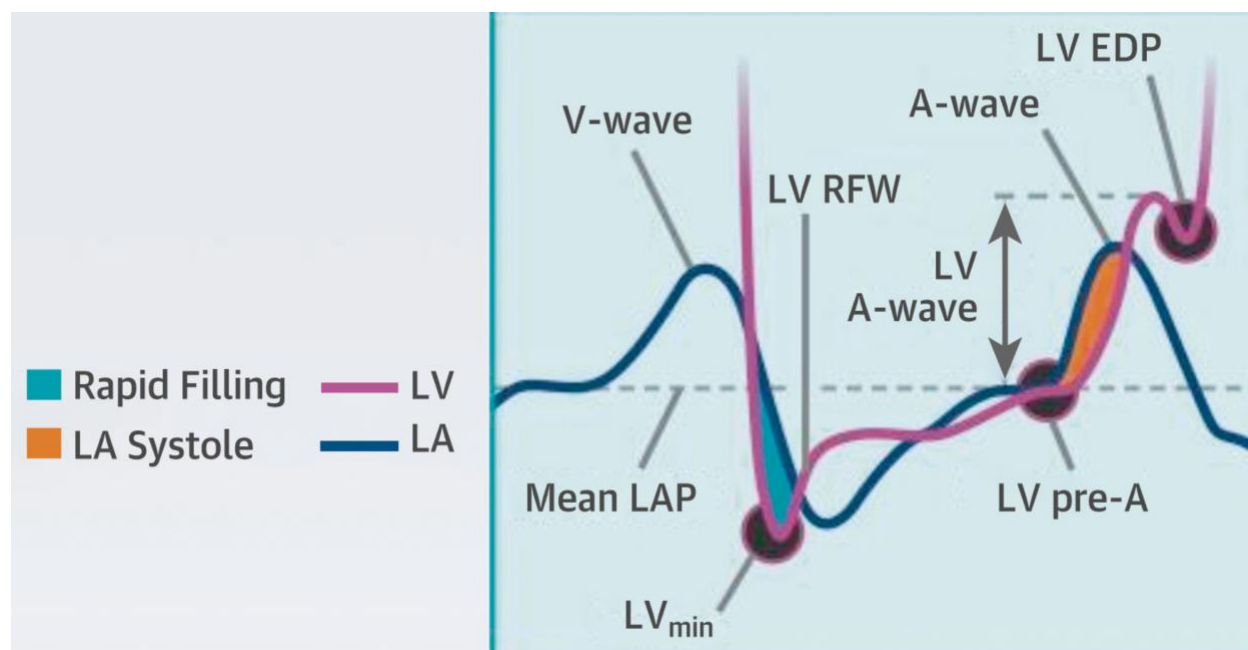
- Yancy, C. W. (2022a). 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, *145*(18), e895-e1032. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001063>
- Heidenreich, P. A., Bozkurt, B., Aguilar, D., Allen, L. A., Byun, J. J., Colvin, M. M., Deswal, A., Drazner, M. H., Dunlay, S. M., Evers, L. R., Fang, J. C., Fedson, S. E., Fonarow, G. C., Hayek, S. S., Hernandez, A. F., Khazanie, P., Kittleson, M. M., Lee, C. S., Link, M. S., ... Yancy, C. W. (2022b). 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, *79*(17), e263-e421. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.12.012>
- Jánosi, A. (2005). [Epidemiology and prevention of cardiovascular diseases]. *Orvosi Hetilap*, *146*(15), 683-688.
- Khalid, K., Padda, J., Ismail, D., Abdullah, M., Gupta, D., Pradeep, R., Hameed, W., Cooper, A. C., & Jean-Charles, G. (s. f.). Correlation of Coronary Artery Disease and Left Ventricular Hypertrophy. *Cureus*, *13*(8), e17550. <https://doi.org/10.7759/cureus.17550>
- Khunti, K. (2004). Systematic review of open access echocardiography for primary care. *European Journal of Heart Failure*, *6*(1), 79-83. <https://doi.org/10.1016/j.ejheart.2003.10.002>
- Kreutz, R., Brunström, M., Burnier, M., Grassi, G., Januszewicz, A., Muiesan, M. L., Tsioufis, K., De Pinho, R. M., Albin, F. L., Boivin, J.-M., Doumas, M., Nemcsik, J., Rodilla, E., Agabiti-Rosei, E., Algharably, E. A. E., Agnelli, G., Benetos, A., Hitij, J. B., Cifková, R., ... Mancina, G. (2024). 2024 European Society of Hypertension clinical practice guidelines for the management of arterial hypertension. *European Journal of Internal Medicine*, *126*, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2024.05.033>
- Kuch, M., Janiszewski, M., Janiszewski, M., Braksator, W., Mamcarz, A., Sadkowska, K., Kuch, J., & Dłużniewski, M. (2006). [Prognostic value of symptoms and signs of advanced heart failure and low left ventricle ejection fraction in patients after myocardial infarction with chronic heart failure]. *Polski Mercuriusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, *20*(117), 285-288.
- Kuch, M., Janiszewski, M., Mamcarz, A., Cudnoch-Jedrzejewska, A., & Dłużniewski, M. (2009). Major adverse cardiac event predictors in survivors of myocardial infarction with asymptomatic left ventricular dysfunction or chronic heart failure. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, *15*(6), PH40-48.
- La Carga de Enfermedades Cardiovasculares—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. (s. f.-a). Recuperado 27 de mayo de 2023, de <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-cardiovasculares>
- La Carga de Enfermedades Cardiovasculares—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. (s. f.-b). Recuperado 14 de agosto de 2024, de <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-cardiovasculares>
- La disfunción diastólica es un predictor independiente de eventos cardiovasculares tras un fracaso renal agudo. (2023). *Nefrología*, *43*(2), 224-231. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2021.11.001>
- Ladeiras-Lopes, R., Araújo, M., Sampaio, F., Leite-Moreira, A., & Fontes-Carvalho, R. (2019a). The impact of diastolic dysfunction as a predictor of cardiovascular events: A systematic review and meta-analysis. *Revista Portuguesa De Cardiologia*, *38*(11), 789-804. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2019.03.007>

- Ladeiras-Lopes, R., Araújo, M., Sampaio, F., Leite-Moreira, A., & Fontes-Carvalho, R. (2019b). The impact of diastolic dysfunction as a predictor of cardiovascular events: A systematic review and meta-analysis. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 38(11), 789-804. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2019.03.007>
- Las 10 principales causas de defunción.* (s. f.). Recuperado 5 de agosto de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Las enfermedades del corazón siguen siendo la principal causa de muerte en las Américas—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.* (2021, septiembre 29). <https://www.paho.org/es/noticias/29-9-2021-enfermedades-corazon-siguen-siendo-principal-causa-muerte-americas>
- Levy, D., Labib, S. B., Anderson, K. M., Christiansen, J. C., Kannel, W. B., & Castelli, W. P. (1990). Determinants of sensitivity and specificity of electrocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy. *Circulation*, 81(3), 815-820. <https://doi.org/10.1161/01.cir.81.3.815>
- Lønnebakken, M. T. (2021). The risk of no risk in STEMI. *The Lancet*, 397(10279), 1039-1040. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00375-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00375-5)
- López-Patiño, H. G., Niño-Pulido, C. D., Vásquez-Trespacios, E. M., Aristizábal-Aristizábal, J. M., & Duque-Ramírez, M. (2020). Disfunción diastólica y relación con arritmias: Un vínculo más allá de la fibrilación auricular. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(5), 362-367. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.01.012>
- Masenga, S. K., & Kirabo, A. (2023). Hypertensive heart disease: Risk factors, complications and mechanisms. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1205475. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1205475>
- Merello, L., Riesle, E., Albuquerque, J., Torres, H., Aránguiz-Santander, E., Pedemonte, O., & Westerberg, B. (2008). Risk Scores Do Not Predict High Mortality After Coronary Artery Bypass Surgery in the Presence of Diastolic Dysfunction. *The Annals of Thoracic Surgery*, 85(4), 1247-1255. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.12.068>
- Ministerio de Salud y Protección Social, 2024. (s. f.). *Análisis de Situación de Salud Colombia 2023.*
- Molinero de Miguel, E., & Sagastagoitia Gorostiza, J. D. (2001). Diagnóstico y tratamiento de la disfunción ventricular diastólica. *Revista Clínica Española*, 201(10), 582-585. [https://doi.org/10.1016/S0014-2565\(01\)70919-8](https://doi.org/10.1016/S0014-2565(01)70919-8)
- OMS, 2023. (s. f.). *Hipertensión.* Recuperado 26 de agosto de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- Paratz, E., & Gerche, A. L. (2022). Why Me? The Rise of Patients Without Traditional Cardiovascular Risk Factors. *Heart, Lung and Circulation*, 31(9), 1188-1190. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2022.07.011>
- Piskorz, D., & Tommasi, A. (2011). La disfunción diastólica en pacientes hipertensos no es debida a hipertrofia ventricular izquierda. *Insuficiencia cardíaca*, 6(1), 2-7. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1852-38622011000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1852-38622011000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Plana, J., Poblet, T., Sobrino, J., Pou, G., Vila, J., Felip, Á., Modol, J., Roma, J., & M. Galcerán, J. (2006). Prevalencia de disfunción diastólica en los pacientes hipertensos de nuevo diagnóstico y sin tratamiento. *Hipertensión*, 23(2), 49-53. [https://doi.org/10.1016/S0212-8241\(06\)71721-2](https://doi.org/10.1016/S0212-8241(06)71721-2)
- Prasad, S. B., Lin, A. K., Guppy-Coles, K. B., Stanton, T., Krishnasamy, R., Whalley, G. A., Thomas, L., & Atherton, J. J. (2018). Diastolic Dysfunction Assessed Using Contemporary Guidelines and Prognosis Following Myocardial Infarction. *Journal of the American Society of*

- Echocardiography*, 31(10), 1127-1136. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.05.016>
- Ren, X., Ristow, B., Na, B., Ali, S., Schiller, N. B., & Whooley, M. A. (2007). Prevalence and Prognosis of Asymptomatic Left Ventricular Diastolic Dysfunction in Ambulatory Patients With Coronary Heart Disease. *The American Journal of Cardiology*, 99(12), 1643-1647. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2007.01.041>
- Reyes, S. F., Sedano, G. Z., & Rosas, S. R. (2006). Disfunción diastólica en pacientes con hipertensión de bata blanca. *Medicina Interna de México*.
- Reynolds, H. R., Axel, L., & Hochman, J. S. (2014). Diastolic dysfunction in patients with ischemic symptoms without obstructive coronary artery disease. *Circulation. Cardiovascular Imaging*, 7(3), 420-421. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.114.001984>
- Sanfilippo, F., Corredor, C., Arcadipane, A., Landesberg, G., Vieillard-Baron, A., Cecconi, M., & Fletcher, N. (2017). Tissue Doppler assessment of diastolic function and relationship with mortality in critically ill septic patients: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*, 119(4), 583-594. <https://doi.org/10.1093/bja/aex254>
- Yamamoto, K., Natsuaki, M., Morimoto, T., Shiomi, H., Takeji, Y., Yamaji, K., Matsumura-Nakano, Y., Yoshikawa, Y., Yamamoto, E., Fuki, M., Kato, E., Yamashita, Y., Yaku, H., Nakatsuma, K., Watanabe, H., Matsuda, M., Tamura, T., Inoko, M., Mabuchi, H., ... Kimura, T. (2022). Coronary Artery Disease Without Standard Cardiovascular Risk Factors. *The American Journal of Cardiology*, 164, 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2021.10.032>

## Apéndices

**Figura 1**



### Presiones de AI y VI

La presión más baja del ventrículo izquierdo (VI) es la presión mínima ( $VI_{min}$ ). Después de la apertura de la válvula mitral, la presión del VI aumenta, produciendo una onda de llenado rápido (RFW) a la presión pre-onda A del VI (presión del VI antes de la contracción de la aurícula izquierda [AI]). Las presiones medias pre-onda A del VI y de la AI son similares en ausencia de enfermedad de la válvula mitral. Cuando la AI se contrae, la presión del VI aumenta (onda A del VI), terminando con la presión telediastólica del VI (EDP). La presión más alta de la AI (LAP) en la telesístole es la presión de la onda V. La presión cae a medida que se abre la válvula mitral. En un VI normal, el gradiente de presión diastólica temprana (**azul**) conduce a la velocidad máxima de entrada diastólica temprana mitral (E). En la diástole tardía, la AI se contrae con el aumento de la LAP (onda A), y se produce otro gradiente de presión positivo (**naranja**), que conduce a la velocidad A mitral. La LAP media es menor que las presiones de la onda V y la onda A.

**Tabla 1. Parámetros Ecocardiográficos**

Variabes ecocardiográficas	Determinantes hemodinámicos
1. Relación E/A mitral	La velocidad E depende del gradiente de presión AI-LV en la diástole temprana y, por lo tanto, de la relajación del VI y de la presión “v” de la AI. La velocidad de la onda A depende del gradiente de presión AI-LV durante la diástole tardía y, por lo tanto, de la rigidez del VI y de la contractilidad de la AI. Un aumento de la relación suele predecir una presión de llenado del VI elevada en pacientes con enfermedad miocárdica, pero no es útil en sujetos normales.
2. DT de la velocidad E mitral (ms)	Influenciado por la tasa de disminución del gradiente de presión AI-LV después de la apertura de la válvula mitral y, por lo tanto, la rigidez del VI. Cuando la relajación del VI es lenta, la relajación del VI también afecta el DT.
3. TRIV (ms)	La TRIV depende de la relajación del VI, la presión “v” de la AI, la presión telesistólica del VI y la frecuencia cardíaca. En pacientes con alteración de la relajación del VI, una TRIV <70 ms suele estar asociada a un aumento de la presión de la AI.
4. Relación de velocidad sistólica/diastólica (S/D) de la vena pulmonar	La velocidad S está influenciada por la presión de la AI, la contractilidad y relajación de la AI, la rigidez de la AI y la contractilidad del VI y el VD. La velocidad D está influenciada por los cambios en la presión de la AI en la diástole temprana y la relajación del VI. La S/D está inversamente relacionada con la presión de la AI y es más confiable en pacientes sin enfermedad de la válvula mitral y con FEVI deprimida.
5. Duración de la inversión auricular de la vena pulmonar menos la duración de la velocidad A mitral (Ar-A) (ms)	En pacientes con función sistólica de la AI normal, la diferencia de tiempo entre la duración del flujo de la vena pulmonar y el flujo de entrada mitral durante la contracción auricular está directamente relacionada con el aumento de la presión del VI con la contracción de la AI y la presión telediastólica del VI.
6. Índice de volumen máximo de LA	El volumen de la AI está relacionado de manera directa pero débil con la presión de llenado del LV. Además, se ha demostrado que es un predictor de accidente cerebrovascular y desarrollo de insuficiencia cardíaca.
7. Velocidad máxima del chorro de regurgitación tricúspidea por Doppler de onda continua (m/s)	En pacientes sin enfermedad pulmonar, existe una relación directa entre la presión sistólica de la arteria pulmonar y la presión de la AI, ya que el aumento de la presión de la AI causa hipertensión pulmonar del grupo II.
8. Velocidad telediastólica del chorro de regurgitación pulmonar por Doppler de onda continua (m/s)	En pacientes sin enfermedad pulmonar, existe una relación directa entre la presión diastólica de la arteria pulmonar y la presión de la AI, ya que el aumento de la presión de la AI causa hipertensión pulmonar del grupo II.
9. Relación Vp y E/Vp del modo M de color	La Vp depende de la relajación del VI. Como la Vp corrige el efecto de la relajación del VI sobre la E, la relación E/Vp se relaciona directamente con la presión de la AI.
10. e' (cm/s), adquirido mediante Doppler tisular de pulso (se recomienda medir en el anillo septal y lateral y considerar el e' promedio)	Los determinantes hemodinámicos de la velocidad e' son la relajación del VI, las fuerzas de recuperación y la presión de llenado. En la enfermedad miocárdica, la presión de llenado del VI tiene efectos limitados sobre e'.
11. Relación E/e' mitral	e' depende de la relajación del VI. Como e' corrige el efecto de la relajación del VI sobre E, la relación E/e' se relaciona directamente con la presión de la AI.
12. Intervalo de tiempo T <sub>E-e'</sub> (ms)	En el contexto de la disfunción diastólica del VI, se produce un retraso en la aparición de e' en comparación con la aparición de E y la viabilidad aumenta con la adquisición de un solo latido de ambas señales utilizando una sonda Doppler dual.
13. SR <sub>IVR</sub> diastólico (s <sup>-1</sup> )	Se relaciona con la relajación del VI. Dado que la <sub>IVR</sub> del SR corrige el efecto de la relajación del VI en E, la relación E/SR <sub>IVR</sub> del SR se relaciona directamente con la presión de la AI.
14. SR diastólico <sub>E</sub> (s <sup>-1</sup> )	Se relaciona con la relajación del VI y las presiones de llenado del VI. Como SR <sub>e</sub> corrige el efecto de la relajación del VI en E, la relación E/SR <sub>e</sub> se relaciona directamente con la presión de la AI.
15. Cepa del reservorio de LA	Refleja la función del reservorio de la AI y está relacionada inversamente con la presión de la AI. Junto con la presión de la AI, se puede utilizar como índice de rigidez de la AI.

DT = tiempo de desaceleración; e' = velocidad diastólica temprana del anillo mitral; E = velocidad máxima de entrada diastólica temprana del flujo mitral; IVRT = tiempo de relajación isovolumétrica; LA = aurícula izquierda; LV = ventrículo izquierdo; LVEF = fracción de eyección del ventrículo izquierdo; SR<sub>E</sub> = tasa de deformación durante la diástole temprana; SR<sub>IVR</sub> = tasa de deformación durante el tiempo de relajación isovolumétrica; T<sub>E-e'</sub> = retraso de tiempo entre el inicio de E y e'; Vp = velocidad de propagación del flujo.

**Tabla 2. Características basales de los pacientes**

	<b>Pacientes ingresados con Enfermedad Cardíaca</b>	<b>Con disfunción diastólica</b>	<b>Sin disfunción diastólica</b>
	<b>(n = 865)</b>	<b>(n = 656)</b>	<b>(n = 209)</b>
<b>Sexo (varón), n (%)</b>	390 (45,1)	288 (73,8)	102 (26,15)
<b>Edad (años)</b>	63 ± 13	64 ± 12	62 ± 12
<b>Hipertensión arterial, n (%)</b>	646 (74,7)	500 (77,4)	146 (22,6)
<b>Diabetes mellitus, n (%)</b>	199 (23)	169 (85)	30 (15,1)
<b>Obesidad, n (%)</b>	156 (18)	117 (75)	39 (25)
<b>Consumo de tabaco, n(%)</b>	285 (39)	225 (79)	60 (21)
<b>T. Tiroideo, n(%)</b>	30 (3,5)	23 (77))	7 (23)
<b>Dislipemia, n (%)</b>	54 (6,2)	42 (78)	12(22)
<b>Infarto antiguo del miocardio, n(%)</b>	32 (3,7)	22 (69%)	10 (31)
<b>Infarto agudo de miocardio SST, n(%)</b>	120 (13,9)	102 (85)	18 (15)
<b>Infarto agudo de miocardio CST, n(%)</b>	35 (4)	31(88,6)	4 (11,4)
<b>Stent antiguo, n(%)</b>	81 (9,4)	65 (80)	16 (20)
<b>Stent agudo, n(%)</b>	241 (27,9)	196 (81,3)	45 (18,7)
<b>Lesión coronaria, n(%)</b>	391 (45,2)	314 (80,3)	77 (19,7)
<b>Arritmia cardíaca, n(%)</b>	191 (22)	121 (66%)	65 (34)
<b>Fracción de eyección del VI, n (%)</b>			
<b>Preservada, n(%)</b>	377 (78)	310 (82)	67 (17,8)
<b>Moderadamente deprimida, n(%)</b>	179 (21)	131 (73,2)	48 (26,8)
<b>Severamente deprimida, n(%)</b>	190 (22)	165 (87)	25 (13)
<b>Hipertrofia ventricular, n(%)</b>	140 (16,2)	100 (71,4)	40 (28,6)
<b>Trastorno valvular, n (%)</b>	121 (14)	95 (78,5)	26 (21,5)
<b>Mortalidad, n (%)</b>	53 (6,1)	42 (79,2)	11 (20,8)
<b>Reingresos, n (%)</b>	230 (27)	189 (82,2)	41 (17,8)

**Tabla 3. Regresión Bivariante Multimodal Con Diferentes Desenlaces**

	DD tipo 1		DD tipo 2	
	Razón de Odds	p	Razón de Odds	p
Infarto antiguo de miocardio	0,742	0,445	0,000	0,83
Infarto antiguo de miocardio SEST	1,877	<b>0,02</b>	3,121	<b>0,009</b>
Infarto antiguo de miocardio SECT	2,457	0,09	3,750	0,09
Stent antiguo	1,287	0,390	1,905	0,207
Stent agudo	1,494	<b>0,034</b>	2,522	<b>0,008</b>
Lesión coronaria 1 vaso	1,403	0,116	1,632	0,291
Lesión coronaria 2 vasos	1,629	0,111	2,444	0,119
Lesión coronaria 3 vasos	2,289	<b>0,002</b>	5,297	<b>0,000</b>
Tronco	0,154	<b>0,006</b>	0,002	0,782
Arritmia cardíaca				
Fibrilación auricular	0,424	<b>0,000</b>	0,441	0,080
Fibrilación ventricular	39,027	0,966	0,094	0,850
Otras arritmias	0,974	0,937	0,324	0,286
Fracción de eyección del VI				
Preservada	0,159	<b>0,000</b>	0,001	0,077
Moderadamente deprimida	0,538	<b>0,004</b>	4,538	0,012
Severamente deprimida	1,209	0,458	18,093	<b>0,000</b>
Hipertrofia ventricular, n(%)	0,742	0,444	4,000	0,831
Trastorno valvular, n (%)	1,104	0,679	2,639	0,014
Mortalidad, n (%)	1,225	0,563	1,317	0,682
Reingresos, n (%)	1,626	<b>0,013</b>	2,118	0,038

**Tabla 4. Análisis Multivariado**

	P = Fibrilación Auricular	P = IM antiguo	P = IAM SEST	P = IAM CEST	P = Lesión Coronaria 1 vaso	P = Lesión Coronaria 2 vaso	P = Lesión Coronaria 3 vaso	P valor Reingresos	P valor Mortalidad
PDD Alteración de la Relajación	<b>&lt;,001</b>	,286	<b>,023</b>	,089	,331	,325	<b>,011</b>	<b>,032</b>	,775
PDD Pseudo Normal	,067	,997	<b>,018</b>	,145	,485	,150	<b>,001</b>	,094	,638
Sexo	<b>,011</b>	,989	,070	<b>,009</b>	<b>,001</b>	,262	<b>,004</b>	,121	,575
Edad (años)	<b>,026</b>	,281	,465	,471	<b>,010</b>	<b>&lt;,001</b>	<b>&lt;,001</b>	,967	,018
Hipertensión arterial	,537	,170	,756	,049	<b>,004</b>	,543	<b>,008</b>	,095	,261
Diabetes T2	<b>,003</b>	,283	,162	,931	,135	,062	<b>&lt;,001</b>	,728	<b>,001</b>
Consumo de tabaco	,622	<b>,038</b>	,564	,806	,144	,153	,102	<b>,004</b>	,704
T. tiroideo	,055	,258	,207	,654	,428	,395	,081	,911	,090
Dislipidemia	,635	,367	,310	,336	,160	,449	<b>&lt;,001</b>	,367	,288
Peso bajo IMC < 18.5	,902	,999	,509	,999		,946	,080	,605	<b>,017</b>
Sobrepeso IMC 24.9-30	,264	,434	,189	,287	,956	,496	,162	,701	,602
Cualquier Obesidad IMC mayor de 30	0,986	,114	,501	,358	,085	,225	<b>,042</b>	,399	,350