



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO

“Índice electrocardiográfico de Brugada para diagnóstico de disfunción diastólica en pacientes con enfermedad de la microvasculatura”

**Presenta**

Dra. Gabriela Aguilar Aizcorbe

**Tesis**

**Para obtener el título de:**

Cardiología Clínica

**Investigadores Asociados:**

Dr Leobardo Valle Molina

Dra Leticia Castellanos

Dr. Luis Manuel Lopez Gómez

Dr. Ismael Hernández Santamaría



Ciudad de México, 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Tabla de contenido

1. Dedicatoria.....	4
2. Resumen .....	5
3. Antecedentes .....	6
4. Justificación .....	14
5. Planteamiento del problema.....	15
6. Hipótesis .....	15
7. Objetivos .....	16
8. Metodología .....	17
9. Cronograma de Actividades .....	23
10. Resultados .....	24
11. Discusión .....	31
12. Conclusión .....	33
13. Bibliografía .....	34

## 1. Dedicatoria:

Gracias a mi madre, mi padre y mi hermano, mi familia, por apoyarme en cada decisión y proyecto que he emprendido, por creer siempre en mi, por que sin ellos nada se esto sería posible.

Gracias a Carlos, mi esposo, por creer en mi y acompañarme en este recorrido. No ha sido fácil pero juntos podemos hacer cualquier cosa.

Gracias a mis maestros, Dr. Leobardo Valle, Dr. Ismael Hernandez Santamaría, Dr. Luis López y Dra. Leticia Castellanos, por su apoyo y confianza en mi trabajo, por su tiempo que dedicaron en enseñarme y compartir sus conocimientos para mi formación.

A mis compañeros residentes, por que me brindaron su apoyo, me enseñaron lo que puede hacer un buen equipo y además me dejaron su amistad.

A todo el equipo de Cardiología Clínica del Hospital Juárez de México, que me aportaron su experiencia, confianza y tiempo.

## 2. Resumen

**Objetivo:** Determinar la asociación del índice de Brugada en los pacientes con enfermedad de la microvasculatura y disfunción diastólica.

**Diseño del estudio:** Es un estudio retrospectivo, observacional, unicentrico, en pacientes tomados de la base de datos del servicio de Resonancia Magnética Cardíaca del Hospital Juárez de México con diagnóstico de enfermedad de la microvasculatura, a quienes se les medirá el índice electrocardiográfico de Brugada para diagnóstico de disfunción diastólica.

**Métodos:** Se realizó análisis de frecuencias, porcentajes, así como sensibilidad y especificidad del índice electrocardiográfico de Brugada en pacientes con enfermedad de la microvasculatura.

**Resultados:** Fueron 62 pacientes en total, de los cuales 19 (30.6%) del género masculino y 43 (69.3%) de género femenino. La comorbilidad más frecuente fue IMC >25 (80.6%), la segunda fue HAS (69.3%). El 66.1% cumplía criterios para diagnóstico de Disfunción Diastólica. El índice de Brugada con P tuvo una sensibilidad de 80.4% y especificidad de 76.1%, el índice de Brugada con Q tuvo una sensibilidad de 75.6% y especificidad 71.4%.

**Conclusiones:** El índice electrocardiográfico de Brugada es una manera fácil, rápida y de bajo costo para el diagnóstico de la disfunción diastólica en los pacientes con enfermedad de la microvasculatura. Se necesitan estudios con mayor número de pacientes para poder tener una mayor significancia estadística.

### **3.- ANTECEDENTES**

#### A) GENERALES

En las últimas décadas, debido al incremento en la expectativa de vida de la población general, la insuficiencia cardiaca se ha convertido en una de las patologías más frecuentemente atendidas en las Unidades de Medicina Intensiva tanto en nuestro país como de manera global. Se ha establecido que hasta en un 30% de los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca se encuentra una función sistólica conservada. Lo cual ha llevado al estudio de la disfunción sistólica.

El síndrome X cardiovascular, nombre originalmente propuesto por Kemp en 1973, identifica a aquellos pacientes que presentan un dolor torácico característico, una prueba de esfuerzo positiva y arterias coronarias angiográficamente normales. En ellos habitualmente se descarta la existencia de espasmo coronario, hipertrofia ventricular izquierda, hipertensión arterial y enfermedad cardíaca valvular.

En 1981 Opherk et al observaron que estos pacientes presentaban alteraciones metabólicas características de isquemia miocárdica y la reserva coronaria se encontraba reducida. Actualmente se le conoce con múltiples nombres como enfermedad de la microvasculatura, angina

microvascular, enfermedad de la microcirculación, disfunción microvascular coronaria, etc.

La demostración de una reducción de la reserva coronaria, observada en una alta proporción de pacientes con síndrome X, apoya la hipótesis de que la isquemia miocárdica ejerce un papel importante en la patogenia de este síndrome. La disfunción endotelial de la microcirculación coronaria ha sido propuesta como uno de los posibles mecanismos implicados en la reducción de la reserva coronaria en el síndrome X. La respuesta fisiológica del árbol coronario a la administración de la acetilcolina (Ach) intracoronaria, cuando el endotelio está intacto, es la vasodilatación arterial mediada por óxido nítrico. Así pues, la detección de una vasoconstricción arterial con la administración de Ach es indicativa de disfunción endotelial. [9]

G. Lanza y F. Crea proponen una clasificación clínica para la angina microvascular, que se presente de manera crónica o aguda, para posteriormente clasificarla como una angina microvascular estable o inestable. Haciendo énfasis en descartar un vasoespasmo coronario o un tromboembolismo como causa de la angina. (Figura 1) [4]

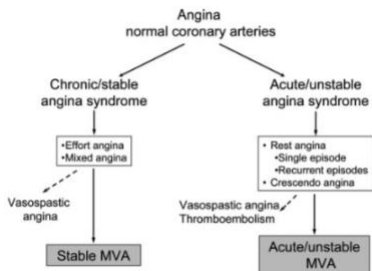
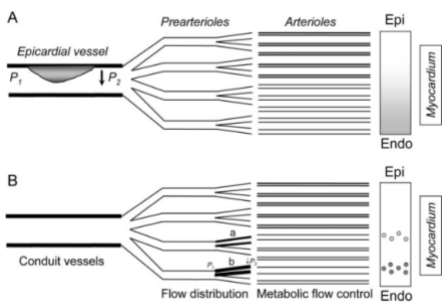


FIGURA 1: PRESENTACIÓN CLÍNICA

En el caso de los pacientes con lesiones en vasos epicárdicos presentan una alteración de la perfusión miocárdica distribuida de manera homogénea entre las capas miocárdicas de dichos segmentos miocárdicos, resultando en una alteración en la función contractil.



En contraste en el caso de la disfunción microvascular coronaria, las anomalías no afectan todos los microvasos coronarios de manera uniforme y puede distribuirse por el miocardio

de manera dispersa. Estas anomalías de perfusión pueden proveer una explicación a la dificultad en obtener una evidencia objetiva de la isquemia miocárdica en la mayoría de los pacientes con disfunción



microvascular coronaria con los métodos diagnósticos convencionales (Figura 2). [4]

## **FIGURA 2: DIFERENCIAS EN LA ISQUEMIA MIOCÁRDICA, (A) ESTENOSIS CORONARIA Y (B) DMVC**

Estudios han demostrado que un estado inflamatorio crónico puede llevar a una disfunción endotelial que ocasiona una enfermedad de la microvasculatura coronaria. Este estado inflamatorio es causado por comorbilidades del paciente como son: la obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, anemia y enfermedad renal crónica. Estas comorbilidades presentan una expresión aumentada de interleucina 6 (IL-6) y de factor de necrosis tumoral, los cuales también se han observado en exceso en pacientes con falla cardiaca con FEVI preservada o disfunción diastólica. En biopsias de pacientes con falla cardiaca con FEVI conservada se ha demostrado un aumento en los valores de la molecula de adhesión celular vascular (VCAM) y de E-selectina, que lleva a una activación y migración subendotelial de leucocitos circulantes. Estas mismas citocinas inflamatorias promueven a la formación de radicales libres de oxígeno que llevan a una disfunción mitocondrial y mayor daño celular. [3]

Los estudios más recientes acerca de la falla cardiaca con FEVI conservada se centran en este mismo estado proinflamatorio el cual lleva a una

disfunción del endotelio microvascular de las coronarias por lo cual es de esperarse que estos pacientes con enfermedad de la microvasculatura tengan una disfunción diastólica y por ende puedan llegar a presentar datos de falla cardiaca aún con FEVI conservada. [3]

La disfunción diastólica ha ganado importancia en los últimos años, dejando en claro la importancia del diagnóstico y tratamiento oportuno en estos pacientes. Estos pacientes diagnosticados con “insuficiencia cardiaca con FEVI conservada” deben ser estudiados en búsqueda de etiología e inicio de tratamiento.

Existe una alta prevalencia de la disfunción diastólica en la población general, sin embargo, no existe una manera clínica de corroborar este diagnóstico, lo cual ha llevado a la investigación de otros métodos diagnósticos. El electrocardiograma es un estudio de gabinete ampliamente utilizado, de bajo costo y alta disponibilidad. Se ha investigado la utilidad del electrocardiograma para diagnóstico de disfunción diastólica y de esta manera discernir que paciente debe ser enviado a ecocardiograma.

En comparación con el ecocardiograma, el electrocardiograma es menos propenso a sufrir cambios dependiendo del estado hemodinámico del paciente, es operador-independiente y se reproducen fácilmente. El ecocardiograma suele tener múltiples variables que llegar a alterar los

resultados complicando las mediciones, como son la precarga, postcarga, tono simpático, etc. [1]

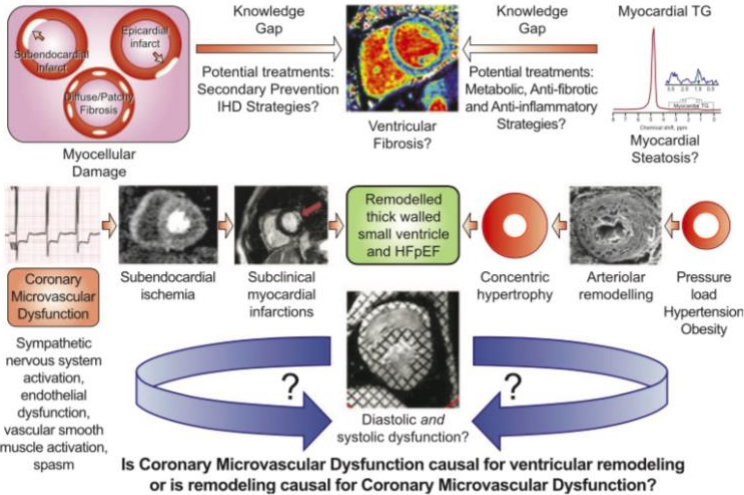
La resonancia magnética cardíaca por su parte tiene mejores resultados con una mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la disfunción diastólica. Sin embargo, presenta otras dificultades como son la baja disponibilidad, alto costo y mayor tiempo, por lo que se pretende buscar cambios electrocardiográficos en estos pacientes que nos ayuden a realizar el diagnóstico de manera precoz y con un bajo costo. [4]

El síndrome de QT largo hereditario ha sido considerado históricamente como una enfermedad puramente eléctrica, sin embargo, en las últimas décadas, estudios ecocardiográficos han demostrado alteraciones mecánicas como la disfunción diastólica. Estudios observacionales en animales han sugerido que la dispersión eléctrica de la repolarización transmural puede manifestarse en el electrocardiograma y puede estar asociado con la dispersión mecánica de la relajación ventricular usando ecocardiograma para medirlo. [2]

Tschöpe et al. En el 2005 publicó la relación de la infección por Parvovirus B19 con la disfunción diastólica. Se encontró que el PVB 19 encontrado en biopsia endomiocárdica estaba relacionado con estos pacientes en una alta proporción, por lo que se cree que pudiera ser causa de una disfunción endotelial. [7] Esto también apoya a que los pacientes con enfermedad de

la microvasculatura tendrán mayores tasas de disfunción diastólica por disfunción endotelial.

Es bien sabido que todas las patologías que lleven a una disfunción endotelial a largo plazo presentarán una disfunción diastólica a edades más tempranas. Se han estudiado los pacientes jóvenes con diabetes mellitus tipo 1 encontrando una alta prevalencia de insuficiencia cardiaca con FEVI conservada. [8]



**FIGURA 3 FISIOPATOLOGIA, MD NELSON EHJ 2018**

En el 2013 Brugada et al. publicaron un índice electrocardiográfico para el diagnóstico de disfunción diastólica, con la intención de realizar el diagnóstico de manera más sencilla y rápida. El índice se basa en una fórmula midiendo ciertos intervalos en un electrocardiograma de 12 derivaciones. La fórmula que ellos proponen es:

$$Tend-P/(PQ \times Age)$$

En el estudio publicado observaron que los pacientes que tenían un índice mayor o igual a 0.033 tenía una sensibilidad de 90% y una especificidad de 92% para el diagnóstico de disfunción diastólica, con un valor predictivo positivo de 91% y un valor predictivo negativo de 90%. [1]

De la misma manera, se realizó el cálculo con la misma fórmula, sin embargo cambiando la onda P por la onda Q, quedando la fórmula final de la siguiente manera:

$$Tend-Q/(PQ \times Age)$$

Los pacientes con un índice mayor o igual a 0.0489 tenían una sensibilidad del 89% y especificidad de 94% para el diagnóstico de disfunción diastólica con un valor predictivo positivo de 94% y un valor predictivo negativo de 90%. [1]

#### 4.- JUSTIFICACIÓN

Existe una prevalencia del 30% de disfunción diastólica en la población general, sin embargo no existe una manera clínica de corroborar este diagnóstico, lo cual ha llevado a la investigación de otros métodos diagnósticos. El electrocardiograma es un estudio de gabinete ampliamente utilizado, de bajo costo y alta disponibilidad. Se ha investigado la utilidad del electrocardiograma para diagnóstico de disfunción diastólica y de esta manera discernir que paciente debe ser enviado a ecocardiograma o a estudios de extensión.

La resonancia magnética ha ganado importancia en el diagnóstico de cardiopatías debido a su mayor definición que mejora la medición de volúmenes. La resonancia magnética cardíaca tiene la mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de enfermedad de la microvasculatura coronaria.

El índice de Brugada para diagnóstico de disfunción diastólica ha demostrado una sensibilidad del 82% con especificidad del 93%, con un valor predictivo positivo de 93% y un valor predictivo negativo de 88%. El valor de corte para este índice mayor de 0.33

## **5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿El índice electrocardiográfico de Brugada se relaciona con el diagnóstico de disfunción diastólica en pacientes con enfermedad de la microvasculatura?

## **6.- HIPÓTESIS**

### A.- DESCRIPTIVA

- El índice electrocardiográfico de Brugada es un método diagnóstico para disfunción diastólica en los pacientes con enfermedad de la microvasculatura.

## 7.- OBJETIVOS

### A- GENERAL

- Determinar la asociación del índice de Brugada en los pacientes con enfermedad de la microvasculatura y disfunción diastólica.

### B.- ESPECÍFICO

- Determinar el índice electrocardiográfico de Brugada.
- Determinar la enfermedad de la microvasculatura.
- Determinar la disfunción diastólica.
- Determinar si existe asociación entre el índice electrocardiográfico de Brugada y la disfunción diastólica.



## 8.- METODOLOGÍA

### A.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.- Tipo de estudio: Se trata de un estudio descriptivo, observacional, transversal, serie de casos, retrospectivo, unicéntrico.

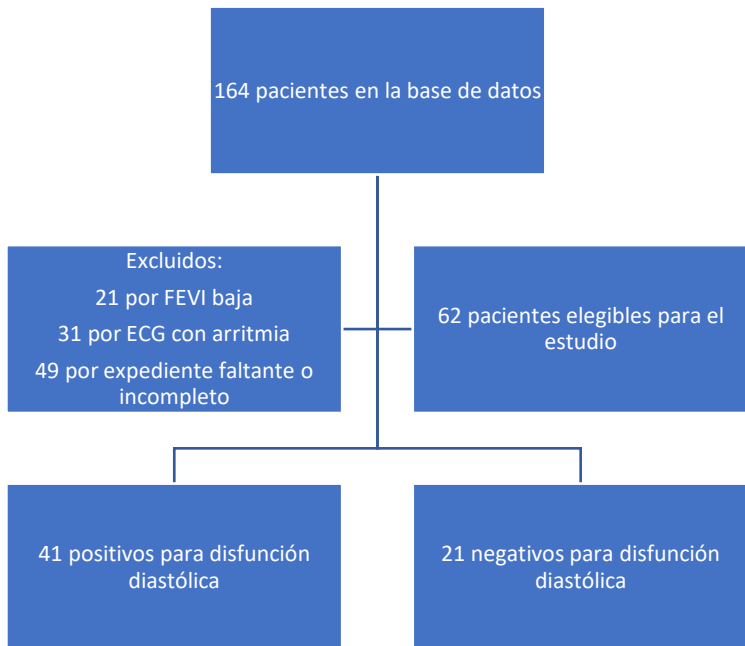
### B.- DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN

- a. Población Fuente: Base de datos de la unidad de Resonancia Magnética Cardíaca del HJM.

Se recabaron un total de 164 pacientes de la base de datos de enfermedad de la microcirculación. Del total de pacientes se excluyeron 21 pacientes por FEVI baja, 49 por expediente incompleto (falta de ecocardiograma o electrocardiograma) y 31 por falta de expediente. Dando un total de 62 paciente elegibles para el estudio.

Según la fórmula del tamaño de muestra, se calcula una población de 65 pacientes.

$$N = z \alpha \times pq / (d)^2 = 1.64 \times 0.27 \times 0.73 / (0.07)^2 = 65 \text{ pacientes.}$$



### C.- DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN Y DEL GRUPO CONTROL

#### a.- Criterios de Inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de enfermedad de la microvasculatura por resonancia magnética cardíaca.
- FEVI mayor de 40%
- Edad >18 años.

- Sexo indistinto.

b.- Criterios de Exclusión:

- Toxicomanías
- Malformaciones congénitas.
- Valvulopatías mitral o aórtica moderada-severa.
- FEVI menor de 40%
- Enfermedad Renal Crónica con necesidad de terapia de sustitución renal
- Hipertensión Arterial Sistémica Secundaria.
- Expediente clínico incompleto.

## VARIABLES

Nombre de la variable	Definición Operacional	Tipo de Variable	Nivel de Medición	Unidad de Expresión
Edad	Años vividos	Cuantitativa	Numérica	Años
Sexo	Masculino Femenino	Cualitativa	Dicotómica	Masculino Femenino
Diabetes	Paciente con diagnóstico previo	Cualitativa	Dicotómica	1= SI 0= NO
Hipertensión	Paciente con diagnóstico de Hipertensión Arterial	Cualitativa	Dicotómica	1= SI 0= NO
Dislipidemia	Paciente con diagnóstico de dislipidemia	Cualitativa	Dicotómica	1= SI 0= NO
IMC	Razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo.	Cuantitativa	Numérica	Kg/m <sup>2</sup>
Tabaquismo	Hábito de consumir cigarrillos de tabaco	Cualitativa	Dicotómica	1= SI 0= NO
Disfunción Diastólica	Alteración de la relajación ventricular	Cualitativa	Dicotómica	1= SI 0= NO
Hemoglobina glucosilada	Promedio de glucosa en últimos tres meses.	Cuantitativa	Numérica	%
Índice electrocardiográfico de Brugada	Razón matemática que valora la disfunción diastólica en un electrocardiograma.	Cuantitativa	Numérica	<0.0333
Índice electrocardiográfico de Brugada	Razón matemática que valora la disfunción diastólica en un electrocardiograma.	Cuantitativa	Numérica	<0.0489
Volumen de aurícula	Capacidad de la aurícula izquierda	Cuantitativa	Numérica	ml/m <sup>2</sup> de SC

izquierda indexado	dividido por la superficie corporal total.			
FEVI	Fracción de eyección del ventriculo izquierdo	Cuantitativa	Numérica	%
E/e'	Relación para valorar disfunción diastólica	Cuantitativa	Numérica	

## D.- TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

a.- Se recabará información de los expedientes clínicos, se buscarán electrocardiogramas en el expediente para medir el índice de Brugada y reportes de resonancia magnética cardiaca y ecocardiograma.

## E. RECURSOS

Recursos humanos:

- Médico Tesista
- Tutor de tesis
- Asesor metodológico

Recursos materiales:

- Material bibliográfico recopilado.
- Hoja de recolección de datos

Recursos financieros:

No se requieren recursos financieros especiales para el estudio.

Instalaciones y personal participante:

- El estudio se realizará en las instalaciones del Hospital Juárez de México. El personal participante serán los encargados de archivo clínico, médicos residentes de cardiología clínica y asesores de tesis.

## **F. ASPECTOS ÉTICOS.**

No aplica consentimiento informado ya que no lleva un riesgo para los pacientes.

## **G. ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD.**

No se realizarán procedimientos en los pacientes por lo que no se aplicarán aspectos de bioseguridad.

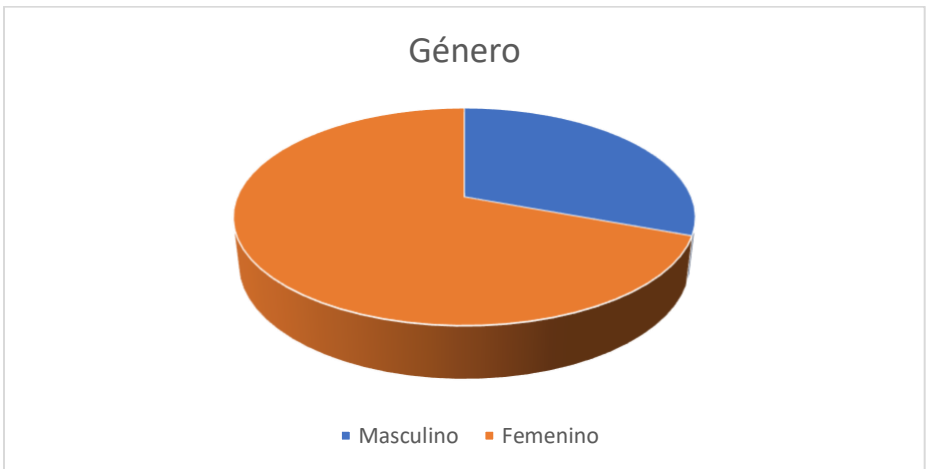
## 9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

		<b>Enfermedad de la Microcirculacion Coronaria</b>																			
Num	Tarea	Inicio	Final	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	
1	Reportes de Resonancia Magnetica Cardiaca	01/01/18	01/04/18	■	■	■	■														
2	Revision de los Expedientes	02/04/18	02/11/18				■	■	■	■	■	■	■	■	■						
3	Analisis de los Datos obtenidos del Expediente clinico	02/11/18	01/01/19											■	■	■					
4	Analisis Estadistico	02/01/19	02/03/19													■	■	■			
5	Reporte de resultados	03/03/19	03/04/19																■	■	
6	Conclusiones	04/04/19	20/04/19																	■	

## 10. Resultados

A continuación, se presentan las estadísticas de los datos obtenidos durante el estudio.

Después de la búsqueda de expedientes y la recolección de datos se consiguieron 62 pacientes en total, de los cuales 19 (30.6%) fueron del género masculino y 43 (69.3%) de género femenino.





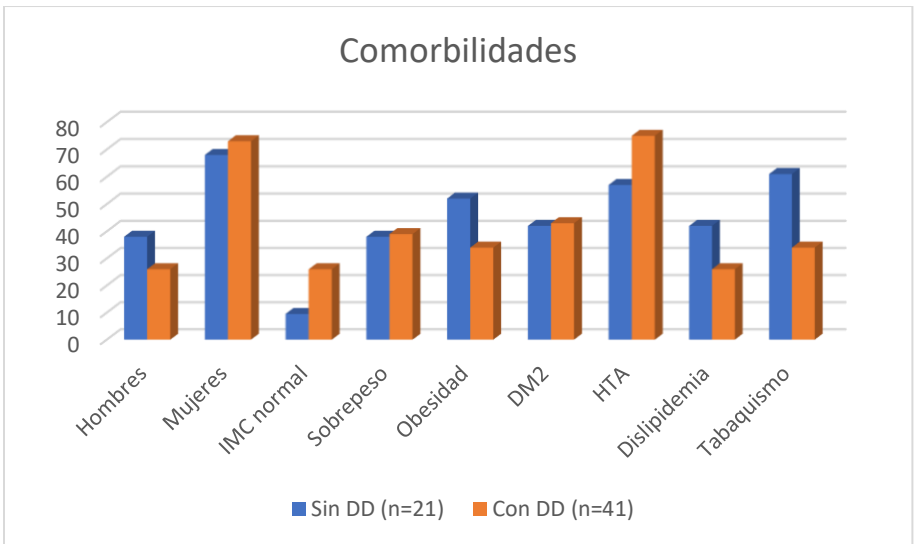
Sobre las comorbilidades que presentaban los pacientes la más frecuente fue un índice de masa corporal elevado, con un total de 50 pacientes con sobrepeso u obesidad siendo un 80.6% del total, de éstos, 25 (40.3%) pacientes con obesidad y otros 25 (40.3%) pacientes con sobrepeso. Del resto de pacientes, 11 (17.7%) pacientes con un IMC normal y solamente 1 (1.8%) paciente con bajo peso.

Del resto de comorbilidades la segunda con mayor prevalencia fue la Hipertensión Arterial Sistémica con 43 (69.3%) pacientes, 27 (43.5%) pacientes tenían diagnóstico previo de Diabetes Mellitus, 20 (32.2%) pacientes con dislipidemia y 27 (43.5%) pacientes con antecedente de tabaquismo.

Tabla Demográfica:

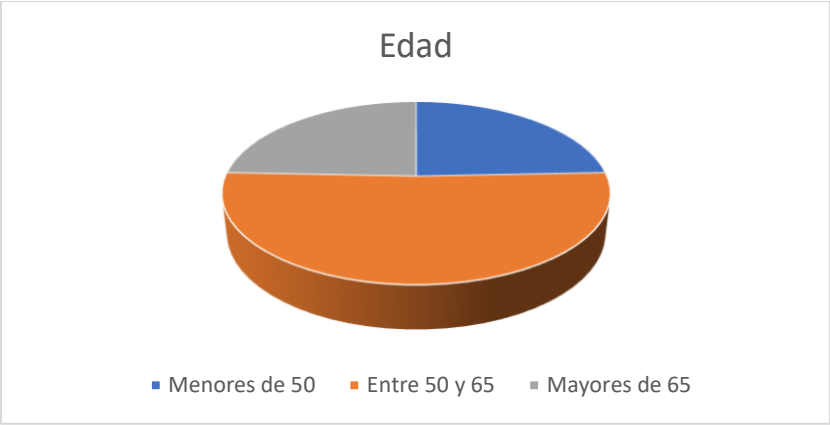
Característica	Sin DD (n=21)	Con DD (n=41)
Hombres	8 (38%)	11 (26.8%)
Mujeres	13 (61.9%)	30 (73.1%)
Edad menor de 50 años	7 (33.3%)	10 (24.3%)

Entre 50 y 65 años	9 (42.8%)	21 (51.2%)
Mayores de 65	5 (23.8%)	10 (24.3%)
IMC normal	2 (9.5%)	11 (26.8%)
Sobrepeso	8 (38%)	16 (39%)
Obesidad	11 (52%)	14 (34.1%)
Diabetes Mellitus	9 (42.8%)	18 (43.9%)
Hipertensión Arterial	12 (57.1%)	31 (75.6%)
Dislipidemia	9 (42.8%)	11 (26.8%)
Tabaquismo	13 (61.9%)	14 (34.1%)
IBP	5 (23.8%)	33 (80.4%)
IBQ	6 (28.5%)	31 (75.6%)



Del total de los pacientes, 41 contaban con diagnóstico de disfunción diastólica por ecocardiograma, con una prevalencia según nuestro estudio del 66.1%.

La mayoría de los pacientes con diagnóstico de Disfunción Diastólica se encontraban en un rango de edad entre los 50 y los 65 años, siendo estos un 51.2%, del resto de pacientes 24% eran menores de 50 años y 24% eran mayores de 65 años.



Para poder corroborar la utilidad del índice de Brugada se dividirán los pacientes con diagnóstico de disfunción diastólica por ecocardiograma y los que no la presentaban que se utilizará como grupo control.

Resultado de IBP	Diagnóstico de DD por ecocardiograma	
	Sin DD	Con DD
Positivo (38)	5	33
Negativo (24)	16	8

Sensibilidad IBP = 80.4%

Especificidad IBP= 76.1%

Valor predictivo positivo = 86%

Valor Predictivo negativo = 66%

Índice de probabilidad positivo: 1.0705

Índice de probabilidad negativo: 1.0433

	Diagnóstico de DD por ecocardiograma	
Resultado de IBQ	Sin DD	Con DD
Positivo (37)	6	31
Negativo (25)	15	10

Sensibilidad IBQ = 75.6%

Especificidad IBQ = 71.4%

Valor predictivo positivo = 83.7%

Valor predictivo negativo = 60%

Índice de probabilidad positivo: 1.0738

Índice de probabilidad negativo: 1.0448

## 11. Discusión

Como se ha reportado en bibliografía previa se encontró una mayor prevalencia de enfermedad de la microvasculatura en pacientes del género femenino comparado con el género masculino (69.3% vs 30.6%). En recientes estudios se ha intentado comprobar algún factor hormonal relacionado con este fenómeno sin embargo no ha sido posible comprobarlo.

De la misma manera, entre las comorbilidades asociadas a esta enfermedad se encontraron entre las más prevalentes la obesidad, aproximadamente la mitad de la población estudiada así como la hipertensión arterial en un 70%.

Dependiendo de la bibliografía se ha encontrado que entre un 10-20% de los pacientes que pasa a coronariografía se encuentran libres de lesiones angiográficas. Los síntomas pudieran ser explicados por la enfermedad de la microvasculatura.

La disfunción microvascular coronaria ha sido asociada a uno de los mecanismos fisiopatológicos en los pacientes con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección conservada. Se ha publicado previamente estudios comprobando la asociación entre la disfunción diastólica y la enfermedad de la microvasculatura coronaria. En nuestra población se encontró una prevalencia del 66%.

Como se comentó previamente, para el diagnóstico de disfunción diastólica el gold standard es el ecocardiograma. Estudios recientes están evaluando el diagnóstico con resonancia magnética gracias a sus excelentes imágenes sin embargo aún está en estudio. Ambos estudios tienen un mayor costo y menor disponibilidad en comparación con el electrocardiograma.

El electrocardiograma es un estudio ampliamente distribuido y de bajo costo, se cuenta con él en la consulta de la vida diaria, por lo que se corroboró la utilidad de la fórmula publicada por Brugada para el diagnóstico de disfunción diastólica por este método. A diferencia del estudio publicado por Brugada et al. se encontró una menor sensibilidad y especificidad sin embargo aún siendo elevadas y útiles para el diagnóstico de la disfunción diastólica con una sensibilidad del 80% y especificidad del 76%. En comparación con el estudio previo en esta ocasión se intentó realizar el mismo índice con pacientes con enfermedad de la microvasculatura debido a la alta prevalencia que tienen estos pacientes de disfunción diastólica.



## 12. Conclusiones

El índice electrocardiográfico de Brugada es una manera fácil, rápida y de bajo costo para el diagnóstico de la disfunción diastólica en los pacientes con enfermedad de a microvasculatutra. Si bien no sustituye un estudio de imagen si puede ser utiizado en la consulta para sospechar de esta patología en caso de presentarse un paciente con insuficiencia cardiaca. Como se habia documentado en literatura previa se corrobora la alta prevalencia de la disfunción diastólica en estos pacientes, así como los factores de riesgo más asociados como son el género femenino y la hipertensión arterial. Se necesitan estudios con mayor número de pacientes para poder tener una mayor significancia estadística.

Una de las limitantes del estudio fue que se excluyeron más de la mitad de los pacientes de la base de datos original por múltiples razones sin embargo la más común fue la falta de información suficiente, ya fuera falta de algún estudio o del expediente completo. Por está razón la muestra final fue pequeña, por lo que se necesitan realizar más estudios para validar la hipótesis inicial.

### 13.- Bibliografía:

1.- Namdar M, Biaggi P, Stähli B, Bütler B, Casado-Arroyo R, et al. (2013) A Novel Electrocardiographic Index for the Diagnosis of Diastolic Dysfunction. PLoS ONE 8(11): e79152. doi:10.1371/journal.pone.0079152

2.- Siu-Hin Wan, MD, Mark W. Vogel, Pre-Clinical Diastolic Dysfunction, Journal of the American College of Cardiology, 2014, Vol. 63, No. 5, 2014, pag 407-416.

3.- Walter J. Paulus, Carsten Tschöpe, A Novel Paradigm for Heart Failure With Preserved Ejection Fraction, Comorbidities Drive Myocardial Dysfunction and Remodeling Through Coronary Microvascular Endothelial Inflammation, Journal of the American College of Cardiology, Vol. 62, No. 4, 2013 ISSN 0735-1097/\$36.00  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2013.02.092>

4.- Gaetano Antonio Lanza; Filippo Crea, Primary Coronary Microvascular Dysfunction Clinical Presentation, Pathophysiology, and Management, *Circulation* 2010;121:2317-2325, DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.900191

5.- Sherif F. Nagueh, Otto A. Smiseth, Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association

of Cardiovascular Imaging, ASE/EACVI GUIDELINES AND STANDARDS, J Am Soc Echocardiogr 2016;29:277-314

6.- Walter J. Paulus, Carsten Tschöpe, A Novel Paradigm for Heart Failure With Preserved Ejection Fraction, ACC Vol. 62, No. 4, 2013 July 23, 2013:263–71

7.- C. Tschöpe; C.-T. Bock; M. Kasner; M. Noutsias; D. Westermann; P.-L. Schwimmbeck; M. Pauschinger; W.-C. Poller, High Prevalence of Cardiac Parvovirus B19 Infection in Patients With Isolated Left Ventricular Diastolic Dysfunction, *Circulation*. 2005;111:879-886.

8.- A. Fernández-Fúnez, R. Cabrera, A. Hernández, R. Requejo, Disfunción diastólica del ventrículo izquierdo en jóvenes con diabetes mellitus tipo 1. Factores asociados, *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 603-610

9.- J. C. Kaski y R. Pérez Fernández, Angina microvascular y síndrome X, *Rev Esp Cardiol* 2002;55(Supl 1):10-6

10.- T. Kawata, M. Daimon, S. Miyazaki, Coronary microvascular function is independently associated with left ventricular filling pressure in patients with type 2 diabetes mellitus, *Cardiovasc Diabetol* (2015) 14:98

11.- J. W. Petersen, C. J. Pepine, Microvascular Coronary Dysfunction and Ischemic Heart Disease – Where Are We in 2014?, *Trends Cardiovasc Med*. 2015 February ; 25(2): 98–103. doi:10.1016/j.tcm.2014.09.013.

12.- S. Naderi, Microvascular Coronary Dysfunction—an Overview, *Curr Atheroscler Rep* (2018) 20: 7, <https://doi.org/10.1007/s11883-018-0710-5>

13.- R. Taqueti, D. Solomon, M. Shah, A. S. Desai, Coronary microvascular dysfunction and future risk of heart failure with preserved ejection fraction, *European Heart Journal* (2018) 39, 840–849, doi:10.1093/eurheartj/ehx721

14.- M. D. Nelson, Janet Wei, C. Noel Bairey Merz, Coronary microvascular dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction as female-pattern cardiovascular disease, *European Heart Journal* (2018) 39, 850–852, doi:10.1093/eurheartj/ehx818

15.- K. Dryer, M. Gajjar, N. Narang, Coronary microvascular dysfunction in patients with heart failure with preserved ejection fraction, *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 314: H1033–H1042, 2018, doi:10.1152/ajpheart.00680.2017.

16.- V. L. Murthy; M. Naya; V. R. Taqueti, Effects of Sex on Coronary Microvascular Dysfunction and Cardiac Outcomes, *Circulation*. 2014; 129: 2518-2527. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.008507

17.- G. A. Lanza; F. Crea, Primary Coronary Microvascular Dysfunction Clinical Presentation, Pathophysiology, and Management, *Circulation*. 2010;121:2317-2325.

18.- C. Noel Bairey Merz, Carl J. Pepine, Syndrome X and Microvascular Coronary Dysfunction, *Circulation*. 2011;124:1477-1480.

19.- V. L. Murthy; M. Naya, et al, Effects of Sex on Coronary Microvascular Dysfunction and Cardiac Outcomes, *Circulation*. 2014;129:2518-2527, doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.008507/-/DC1.

20.- H. Sharif Khan, I. Iftikhar, Q. Khan, Validity of Electrocardiographic QT Interval in Predicting Left Ventricular Diastolic Dysfunction in Patients with Suspected Heart Failure, *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan* 2016, Vol. 26 (5): 353-356

21.- J. CHILADAKIS, A. KALOGEROPOULOS, Heart Rate-Dependence of QTc Intervals Assessed by Different Correction Methods in Patients with Normal or Prolonged Repolarization, *PACE*, Vol. 33, May 2010, 533-560, doi: 10.1111/j.1540-8159.2009.02657.x

22.- Ragesh Panikkath, MD, DM; Kyndaron Reinier, Prolonged Tpeak-to-Tend Interval on the Resting ECG Is Associated With Increased Risk of

Sudden Cardiac Death, *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2011;4:441-447. DOI: 10.1161/CIRCEP.110.960658

23.- Andrew Sauer, MD; Jane E. Wilcox, Diastolic Electromechanical Coupling Association of the ECG T-Peak to T-End Interval With Echocardiographic Markers of Diastolic Dysfunction, *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2012;5:537-543. DOI: 10.1161/CIRCEP.111.969717

24.- Joseph M. Krepp, Fay Lin, Relationship of Electrocardiographic Left Ventricular Hypertrophy to the Presence of Diastolic Dysfunction, *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2014;19(6):552–560. DOI:10.1111/anec.12166

25.- T. Opthof, R. Coronel, Dispersion of repolarization in canine ventricle and the electrocardiographic T wave:  $T_{p-e}$  interval does *not* reflect transmural dispersion, *Heart Rhythm* 2007;4:341–348, doi:10.1016/j.hrthm.2006.11.022

26.- P. Sengupta, H. Kulkarni, Prediction of Abnormal Myocardial Relaxation From Signal Processed Surface ECG, *JAmCollCardiol* 2018;71:1650–60, <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.02.024>

27.- J. E. Wilcox, J. Rosenberg, Usefulness of Electrocardiographic QT Interval to Predict Left Ventricular Diastolic Dysfunction, *Am J Cardiol* 2011;108:1760–1766, doi: 10.1016/j.amjcard.2011.07.050

28.- J. Webb, L. Fovargue, The Emerging Role of Cardiac Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Patients with HFpEF, *Current Heart Failure Reports* (2018) 15:1–9 <https://doi.org/10.1007/s11897-018-0372-1>

29.- Jos J. M. Westenberg, CMR for Assessment of Diastolic Function, *Curr Cardiovasc Imaging Rep* (2011) 4:149–158 DOI 10.1007/s12410-011-9070-z

30.- J. Wei, K. Mehta, Diastolic dysfunction measured by cardiac magnetic resonance in women with signs and symptoms of ischemia but no obstructive coronary artery disease, *International Journal of Cardiology* 220 (2016) 775–780, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.06.198>

31.- Taha Tamer, Khaled Sayed, Mohamad Saad, Mohammed Samir, How accurate can electrocardiogram predict left ventricular diastolic dysfunction?, *The Egyptian Heart Journal* (2016) 68, 117–123