

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNAM
GRUPO ÁNGELES SERVICIOS DE SALUD

“HOSPITAL ÁNGELES MOCEL”

TÍTULO

**VALOR CLÍNICO DEL PATRÓN DE LLENADO VENTRICULAR IZQUIERDO
EN PACIENTES CRÍTICOS.**

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO.

PRESENTA:

JUAN JOSÉ DELGADILLO MORALES
MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DEL CURSO UNIVERSITARIO DE
ESPECIALIZACION EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO.

ASESORES: **DR. RAÚL CHIO MAGAÑA**

DR. IGNACIO MORALES CAMPORREDONDO

MEXICO, D.F.

AGOSTO 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AUTORES

Dr. Juan José Delgadillo Morales

Residente de Medicina Crítica.

Dr. Raúl Chio Magaña

Coordinador de tesis.

Médico Internista e Intensivista Adscrito al Servicio de Medicina Crítica.

Profesor adjunto del curso de especialidad en Medicina Crítica.

Hospital Ángeles Mocol.

Dr. Ignacio Morales Camporredondo.

Médico Intensivista Jefe de Áreas Críticas.

Profesor titular del curso de especialidad en Medicina Crítica.

Hospital Ángeles Mocol.

SERVICIO

Medicina Crítica del Hospital Ángeles Mocol.

GRUPO ÁNGELES SERVICIOS DE SALUD

DRA. CAROLINA RITA GONZÁLEZ VERGARA
JEFA DE ENSEÑANZA
“HOSPITAL ÁNGELES MOCEL”

DR. RAÚL CHIO MAGAÑA
MEDICO INTERNISTA E INTENSIVISTA.
JEFE DE TERAPIA INTESIVA
“HOSPITAL ÁNGELES MOCEL”

DR. IGNACIO MORALES CAMPORREDONDO.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA CRÍTICA.
JEFE DEL SERVICIO DE ÁREAS CRÍTICAS
HOSPITAL ÁNGELES MOCEL.
ASESOR DE TESIS.

A Ivette, por ser el amor de mi vida.

A mi hijo Santiago, por darme tanto amor que no cabe en mi corazón.

A mis padres, Rosita y Luis por toda su confianza.

Agradezco al Dr. Ignacio Morales Camporredondo, Dr. Raúl Chio Magaña, y al Dr. Eduardo Jaramillo Solis al por su enseñanza, paciencia y apoyo durante mi formación.

A todos mis profesores del servicio de Medicina Crítica del "Hospital Ángeles Mocol"

ÍNDICE

RESUMEN.....	8
INTRODUCCION.	11
LA DIÁSTOLE, COMO FASE DEL CICLO CARDÍACO.	11
IA. FASES DEL CICLO DIASTÓLICO.	12
A.- RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA O ISOMÉTRICA.	12
B.- FASE AUXOTÓNICA.	13
- F. DE LLENADO VENTRICULAR LENTO O DIASTASIS.	14
- FASE DE CONTRACCIÓN AURICULAR.	14
FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA DIÁSTOLE.	15
PERIODO SISTÓLICO.	16
CURVA DE PRESIÓN-VOLUMEN VENTRICULAR.	16
FASE I. PERIODO DE LLENADO.	17
FASE II. PERÍODO DE CONTRACCIÓN ISOVOLUMÉTRICA.	17
FASE III. PERIODO DE EXPULSIÓN.	17
FASE IV. PERIODO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA.	17
PATRONES DE LLENADO VENTRICULAR.	18
PATRÓN DE LLENADO VENTRICULAR NORMAL.	18
PATRONES DE LLENADO VENTRICULAR IZQUIERDO ANORMAL.	19
EL PRIMER PATRÓN DE LLENADO ANORMAL.	19
EL TERCER PATRÓN DE LLENADO ANORMAL.	19
DETERMINACIÓN DE LOS PATRONES DE LLENADO MEDIANTE ECOTT....	21
INSUFICIENCIA CARDIACA DIASTÓLICA (DISFUNCIÓN DIASTÓLICA O	
INSUFICIENCIA CARDIACA CON FRACCIÓN DE EYECCIÓN PRESERVADA).	21

ETIOLOGÍA.	22
CUADRO CLÍNICO.	22
TRATAMIENTO DE LA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA.	22
FISIOPATOLOGÍA DE LA DD.	24
DIAGNÓSTICO DE DD.	25
VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA.	26
PRONÓSTICO.	26
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	26
HIPÓTESIS.	26
OBJETIVOS.	27
JUSTIFICACIÓN.....	27
MATERIAL Y METODOS.	27
DISEÑO.....	27
UNIVERSO DE TRABAJO.....	27
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	27
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	27
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	27
MÉTODOS.....	27
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	30
CONSIDERACIONES ÉTICAS.	31
CONCLUSIONES.	31
BIBLIOGRAFIA.	32
ANEXO 1.	34

RESUMEN

Los patrones de llenado ventricular describen al tipo de llenado de los ventrículos y corresponden a la segunda fase del ciclo cardíaco. La diástole es el llenado de sangre de los ventrículos. Se dividen en dos fases: relajación isovolumétrica y fase auxotónica. La segunda fase se subdivide en fase de llenado rápido, llenado lento y fase de contracción auricular.

Braunwald describe 3 patrones (formas) de llenado ventricular. Las anomalías en el llenado ventricular ocasionan alteraciones en la función diastólica y culminan con manifestaciones propias de disfunción diastólica, mejor conocida como insuficiencia cardíaca (IC) diastólica.

La insuficiencia cardíaca diastólica es un síndrome complejo que ha sido ampliamente estudiado en la última década. Pero desafortunadamente seguimos sin conocer a fondo esta enigmática enfermedad. En la actualidad, existe controversia en relación a su nomenclatura, incidencia, prevalencia y pronóstico.

Algunos autores aseguran que la IC diastólica siempre es la consecuencia de la insuficiencia sistólica y por lo tanto se encuentran de manera simultánea.

Otros autores prefieren abordarla como una entidad diferente, ya que argumentan que puede presentarse como disfunción diastólica pura.

Algunos cardiólogos aseguran que un enfermo con insuficiencia cardíaca, siempre tendrá presentes los dos componentes, tanto sistólico como diastólico.

Las grandes series reportan que: la disfunción sistólica es más frecuente que la diastólica, que la falla cardíaca sistólica tiene mejor pronóstico, lo cierto es que aún existen reportes discordantes.

En los últimos años, ha existido interés por la ecocardiografía Doppler como técnica no invasiva para evaluar la función diastólica.

Los avances conseguidos por técnicas de ecocardiografía doppler han hecho posible que cada vez más, se conozca la fisiopatología de la disfunción diastólica, así como las anomalías en el llenado ventricular, ya que su presencia, implica un pronóstico particularmente desfavorable en el enfermo crítico.

Objetivo.

- El objetivo primario de este estudio es identificar el patrón de llenado ventricular que se asocia con más días de estancia en la UCI/ UTI.

Los objetivos secundarios son:

- Identificar el patrón de llenado ventricular más frecuente en individuos que ingresaron a la UCI/UTI.
- Identificar cuál es el tipo de disfunción ventricular (sistólica o diastólica) más frecuente en enfermos graves que ingresan a la UCI/UTI
- Identificar en que porcentaje de los enfermos con falla cardíaca que ingresan a la UCI/UTI se encuentra presente de manera simultánea la disfunción sistólica y diastólica.
- Identificar el porcentaje de enfermos con falla cardíaca que tienen únicamente disfunción diastólica.

Material y métodos.

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, retrolectivo y de frecuencia.

Se recopiló información del expediente clínico todos los enfermos que ingresaron a la UTI y a la UCI a los cuales se les realizó un ECOTT y se les clasificó el patrón de llenado ventricular.

Después de esto, se comparó el patrón de llenado ventricular con los días de estancia en la UCI/UTI y se analizarán la relación que existe entre el patrón de llenado ventricular y la morbilidad concomitante.

Resultados.

Los resultados más relevantes fueron en el patrón tipo I, el 73 %, mientras que el patrón tipo II, el 68 %. El patrón "pseudonormalizado" se asoció con mayor frecuencia a enfermos con antecedente de hipertensión arterial sistémica.

La prevalencia de la Insuficiencia Cardíaca por disfunción diastólica está relacionada con la edad: los trastornos de la fase de relajación del ciclo cardíaco son la causa de base del cuarenta por ciento de los casos de falla cardíaca congestiva en individuos menores de cincuenta años, mientras que, estos representan el mismo rol en una proporción cercana al sesenta por ciento en el grupo de pacientes con ochenta y cinco años o más.

Conclusiones:

El estudio de los patrones de flujo transmitral en los pacientes hipertensos esenciales ha resultado ser de gran utilidad y que los pacientes con disfunción diastólica pueden ser tratados para que no desarrollen insuficiencia cardíaca.

La mortalidad asociada con Insuficiencia Cardíaca Congestiva por disfunción diastólica es alta, aunque significativamente menor que la que se presenta en los pacientes en que se encuentra comprometida la fracción de eyección. La estancia hospitalaria es mayor en enfermos con disfunción diastólica.

ABSTRACT.

Ventricular filling patterns describe the type of filling of the ventricles and correspond to the second phase of the cardiac cycle. Diastole blood filling of the ventricles. They are divided into two phases: isovolumic relaxation phase and auxotónica. The second phase is subdivided into rapid filling phase, slow filling and atrial contraction phase. Braunwald describes three patterns (forms) ventricular filling. The ventricular filling abnormalities cause alterations in diastolic function and culminate with manifestations of diastolic dysfunction, known as heart failure (HF) diastolic. Diastolic heart failure is a complex syndrome that has been widely studied in the last decade. But unfortunately we still get to know this enigmatic disease. Currently, there is controversy regarding its nomenclature, incidence, prevalence and prognosis. Some authors claim that diastolic HF is always the result of inadequate systolic and are therefore simultaneously. Other authors prefer to treat it as a separate entity, and who argue that diastolic dysfunction may occur as pure. Some cardiologists say that a patient with heart failure, there is always present the two components, both systolic and diastolic. The big series reports: systolic dysfunction is more common than diastolic, systolic heart failure that has a better prognosis, the fact is that there are still conflicting reports. In recent years there has been interest in the Doppler echocardiography as a noninvasive technique to assess diastolic function. The progress made by Doppler echocardiography techniques have enabled increasingly known pathophysiology of diastolic dysfunction and abnormalities in ventricular filling, since their presence implies a particularly unfavorable prognosis in the critically ill. Aim of Study. The primary objective of this study is to identify the ventricular filling pattern is associated with more days spent in the ICU / ICU.

The secondary objectives are: • Identify ventricular filling pattern most common in individuals who were admitted to the ICU / ICU. • Identify what type of ventricular dysfunction (systolic or diastolic) more common in critically ill patients admitted to the ICU / ICU • Identify what percentage of patients with heart failure admitted to the ICU / ICU is present simultaneously systolic and diastolic dysfunction. • Identify the percentage of patients with heart failure who have only diastolic dysfunction. Material and methods. We performed an observational, retrospective, retrospective and frequency. Re clinical record information compiled all patients admitted to the ICU and the ICU where they held a Ecott and were classified ventricular filling pattern. After this, we compared the ventricular filling pattern with the length of stay in the ICU / ICU and analyzed the relationship between ventricular filling pattern and concomitant morbidity. Results and Conclusions: The most significant results were in the pattern type I, 73%, while the pattern type II, 68%. The pattern "pseudonormalizado" is most often associated with patients with history of hypertension.

The prevalence of heart failure due to diastolic dysfunction is associated with age, disorders of the relaxation phase of the cardiac cycle are the underlying cause forty percent of cases of congestive heart failure in individuals less than fifty years, while These represent the same role in a proportion close to sixty percent in the group of patients with eighty-five or more. The study of transmitral flow patterns in patients with essential hypertension has proved very useful and that patients with diastolic dysfunction can be treated so they do not develop heart failure. Mortality associated with Congestive Heart Failure due to diastolic dysfunction is high, although significantly less than that which occurs in patients that is compromised ejection fraction. The hospital stay is higher in patients with diastolic dysfunction.

INTRODUCCION.

Los patrones de llenado ventricular describen al tipo de llenado de los ventrículos y corresponden a la segunda fase del ciclo cardíaco. Se dividen en dos fases: relajación isovolumétrica y fase auxotónica. La segunda fase se subdivide en fase de llenado rápido, llenado lento y fase de contracción auricular. (1)

Braunwald describe 3 patrones (formas) de llenado ventricular. Las anormalidades en el llenado ventricular ocasionan alteraciones en la función diastólica y culminan con manifestaciones propias de disfunción diastólica, mejor conocida como insuficiencia cardíaca (IC) diastólica.

La insuficiencia cardíaca diastólica es un síndrome complejo que ha sido ampliamente estudiado en la última década. Pero desafortunadamente seguimos sin conocer a fondo esta enigmática enfermedad. En la actualidad, existe controversia en relación a su nomenclatura, incidencia, prevalencia y pronóstico.

Algunos autores aseguran que la IC diastólica siempre es la consecuencia de la insuficiencia sistólica y por lo tanto se encuentran de manera simultánea.

Otros autores prefieren abordarla como una entidad diferente, ya que argumentan que puede presentarse como disfunción diastólica pura.

Algunos cardiólogos aseguran que un enfermo con insuficiencia cardíaca, siempre tendrá presentes las dos componentes, tanto sistólico como diastólico.

Las grandes series reportan que: la disfunción sistólica es más frecuente que la diastólica, que la falla cardíaca sistólica tiene mejor pronóstico, lo cierto es que aún existen reportes discordantes.

En los últimos años, ha existido interés por la ecocardiografía Doppler como técnica no invasiva para evaluar la función diastólica.

Los avances conseguidos por técnicas de ecocardiografía doppler han hecho posible que cada vez más, se conozca la fisiopatología de la disfunción diastólica, así como las anormalidades en el llenado ventricular, ya que su presencia, implica un pronóstico particularmente desfavorable en el enfermo crítico

I. La diástole, como fase del ciclo cardíaco.

El ciclo cardíaco consta de un periodo de relajación, denominado diástole, durante el cual el corazón se llena de sangre, seguido de un periodo de contracción llamado sístole (2).

La diástole comienza con el cierre de la válvula aórtica y concluye con el equilibrio de las presiones de la aurícula izquierda y del ventrículo izquierdo (justo antes del cierre de la válvula mitral). Se dividen en dos fases: relajación isovolumétrica y fase auxotónica. La segunda fase se subdivide en fase de llenado rápido, llenado lento y fase de contracción auricular (1). (Fig.1).

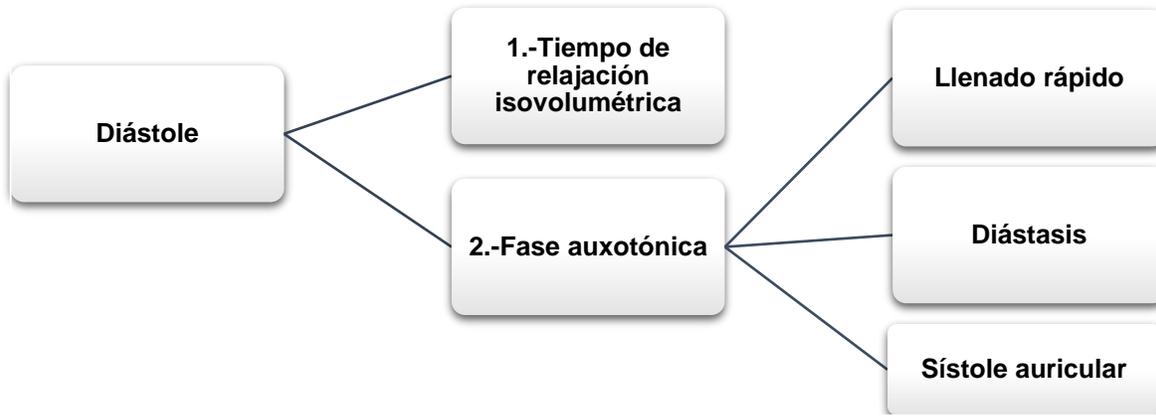


Fig.1. Fases de la Diástole. Tomado de: Griffin and Topol. Manual of Cardiovascular Medicine. Lippincott Williams and Wilkins. 1ª. ed., 2006. Philadelphia, PA. USA. 922 pp.

IA. Fases del ciclo diastólico.

a.- Relajación isovolumétrica o isométrica.

Al final de la sístole comienza bruscamente la relajación ventricular, permitiendo que disminuyan rápidamente las presiones intraventriculares. Las elevadas presiones de las grandes arterias distendidas empujan inmediatamente a la sangre retrógradamente hacia los ventrículos, lo que hace que se cierren las válvulas aórtica y pulmonar. Observe la Fig. 2.

Durante otros 0.03 a 0.06 seg., el músculo ventricular continúa relajándose, incluso sin que varíe el volumen ventricular, lo que da lugar al periodo de relajación isovolumétrica o isométrica.

Durante este periodo, las presiones intraventriculares vuelven rápidamente a sus bajos valores diastólicos. A continuación se abren las válvulas auriculo-ventriculares (AV). (2).

b.- Fase auxotónica.

Comienza con la apertura de las válvulas auriculo-ventriculares: mitral y tricúspide, Guyton lo describe en tres fases o tercios. Observe la Figura 2.

- Fase de llenado ventricular rápido. o llenado precoz.

El periodo de llenado ventricular rápido, corresponde al primer tercio de la de la fase auxotónica de la diástole.

A medida que la sangre retorna a través de las venas pulmonares, la presión auricular moderadamente elevada abre las válvulas auriculo-ventriculares (AV). En el lado izquierdo, la presión de la Aurícula (AI) aumenta progresivamente y cuando excede la presión del VI, se abre la válvula mitral y se produce un rápido llenado diastólico, esto permite que la sangre fluya rápidamente al VI (2).

A medida que se produce el llenado rápido del ventrículo, la relajación y recuperación del VI continúa con un ritmo más lento y pasivo.

Esta fase, depende de la relajación activa del ventrículo que es un proceso dependiente de energía que está vinculado con la actividad calcio-ATP-asa para disociar el calcio de su punto de unión con el aparato contráctil. Por ello depende de las propiedades bioenergéticas del corazón, y se afecta desfavorablemente por la hipoxia-isquemia y el aumento de la masa del ventrículo izquierdo (VI). La constante de "t (tei)" se utiliza para describir la constante de tiempo del descenso de la presión isovolumétrica; a medida que tei aumenta, la relajación activa se produce con mayor lentitud.

El índice ecocardiográfico Tei combina índices de contracción y relajación en un índice global de función del VI. El índice se correlaciona bien con la sintomatología y la severidad de la IC sistólica. Sin embargo, es poco conocido el valor del pronóstico de este índice en etapas tempranas de la IC y su asociación con la activación neurohormonal.

El índice Tei se evalúa a través de las mediciones de la entrada y salida de flujo del VI medidas por eco Doppler. Tomándose de la medición del tiempo de entrada de flujo mitral: el intervalo A, y del tiempo de la eyección: el intervalo de tiempo B, calculado de la curva de velocidad de salida del VI medidos desde la vista del eje largo apical con eco Doppler. El índice Tei se calcula por la ecuación:

$$\text{Indice Tei} = \frac{A - B}{B}$$

Donde A es el intervalo de tiempo de entrada de flujo mitral y B es el intervalo de tiempo de la eyección. Medición desde la vista eje largo apical (3).

La relajación activa produce unas presiones intraventriculares negativas, que ocasionan un efecto sifón que será máximo en el ápex cardíaco (1).

- F. de llenado ventricular lento o diastasis.

Esta fase corresponde al tercio medio de la fase auxotónica de la diástole.

La relajación y la recuperación del VI continúa a un ritmo más lento, cae la presión de la AI y se produce una fase de llenado lento y pasivo.

Normalmente solo fluye a los ventrículos una pequeña cantidad de sangre; ésta es la sangre que continúa llegando a las aurículas procedente de las venas, y que pasa directamente a los ventrículo.

- Fase de contracción auricular.

Corresponde al último tercio del ciclo auxotónico de la diástole.

En esta etapa, las aurículas se contraen y dan un empujón adicional al llenado ventricular; esto aporta aproximadamente del 25% del llenado ventricular izquierdo en el corazón normal, pero bastante más en pacientes con llenado alterado. () Griffin and Topol. Manual of Cardiovascular Medicine. Lippincott Williams and Wilkins. 1ª. ed., 2006. Philadelphia, PA. USA. 922 pp.

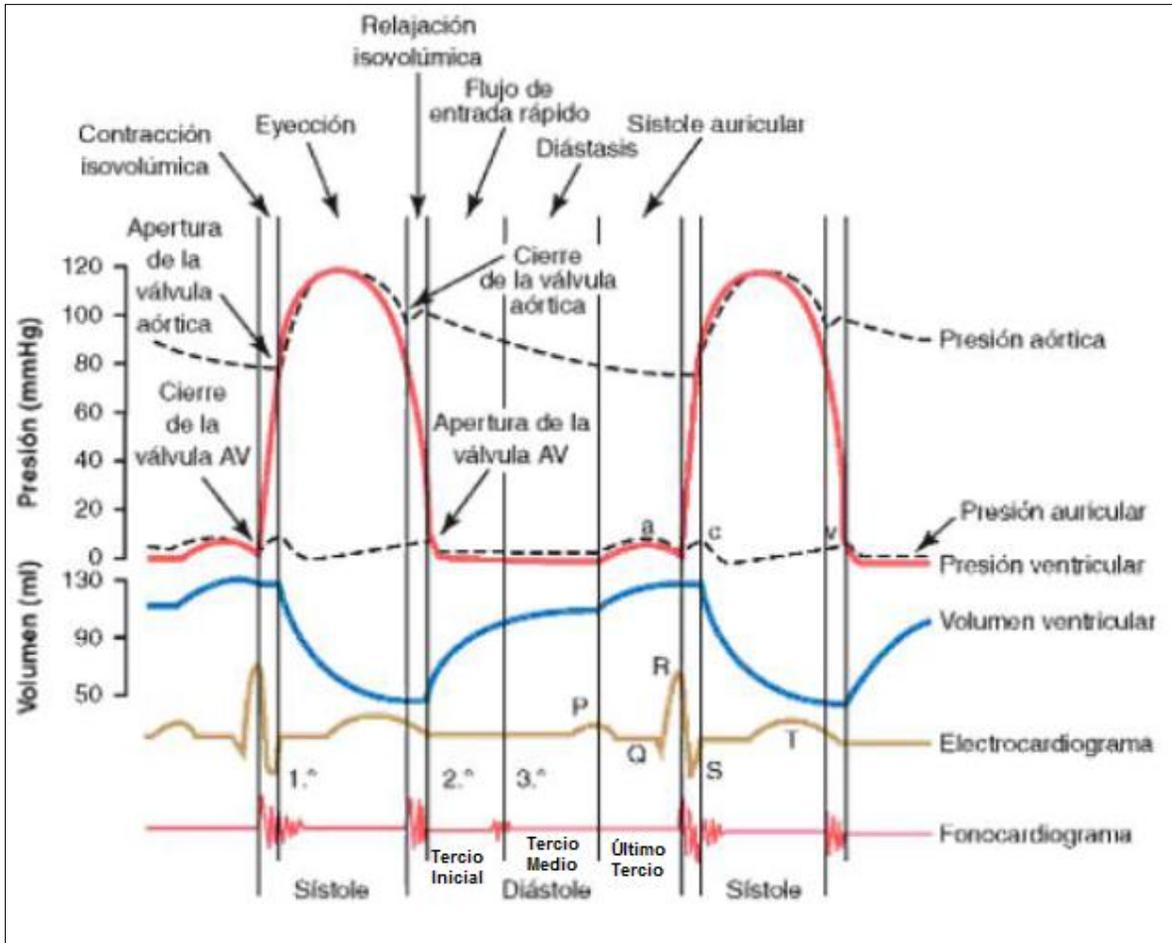


Figura 2. Observe las fases del ciclo diastólico, específicamente los tercios de la de la fase auxotónica de la diástole. Tomado de Guyton and Hall. Tratado de Fisiología Médica. McGraw-Hill Interamericana. 9ª. ed. 1997. México DF., 1262 pp.

Al final de la diástole, el llenado ventricular normalmente eleva el volumen de cada ventrículo a unos 110 a 120 mL, este volumen diastólico final se conoce como volumen telediastólico (2).

Factores que contribuyen a la diástole.

El llenado pasivo del VI depende de diversos factores: las propiedades viscoelásticas del miocardio, el tamaño de las cámaras y su perfil, el grosor de la pared, la presión intratorácica y la presión del pericardio.

Las propiedades visco-elásticas del VI pueden expresarse como dP/dt (es decir, el cambio en la presión con respecto al volumen) y se relacionan estrechamente con el contenido de colágeno miocárdio. Las alteraciones de la matriz del ventrículo pueden producirse en relación con la isquemia (por ejemplo, como consecuencia de una cardiopatía isquémica o de isquemia subendocárdica) y

con la hipertrofia del miocito inducida por la presión (caso de un remodelado adverso), que es causa de un elevado contenido de colágeno y unas cámaras muy rígidas. Las miocardiopatías infiltrantes (amiloide, sarcoidosis, mucopolisacaridosis) reducen la recuperación elástica del ventrículo (1).

Existen otros factores, ver tabla 1.

Factores que contribuyen a la diástole.

- Relajación ventricular.
 - Distensibilidad ventricular.
 - Contractilidad auricular
 - Presión y volumen de llenado (precarga)
 - Presión arterial (postcarga)
 - Distensibilidad pericárdica
 - Dependencia interventricular
 - Presión intratorácica
 - Activación neurohormonal
 - Frecuencia cardíaca
 - Intervalo de conducción eléctrica auriculo-ventricular
 - Conducción eléctrica intraventricular.
-

Tabla 1. Otros Factores que contribuyen a la diástole.

Periodo sistólico.

El ciclo sistólico es el periodo de contracción ventricular. La fracción de volumen expulsada en la fase sistólica se le conoce como fracción de expulsión o de eyección (FEVI) y habitualmente es igual al 60%. La Asociación Americana del Corazón (AHA) y la Sociedad Americana del Corazón (ACC) consideran que una FEVI mayor de 45-50%, es normal (4).

Curva de presión-volumen ventricular.

La relación entre la presión y el volumen del ventrículo izquierdo durante un latido normal puede comprenderse analizando los cambios de presión y volumen del ventrículo izquierdo durante el ciclo cardíaco, estos cambios de presión/volumen se dividen en cuatro fases (2,5). Ver Fig. 3.

Fase I. Período de llenado.

Comienza a un volumen ventricular de unos 45 ml, y a una presión diastólica próxima a 0 mmHg. La cantidad de sangre que permanece en el ventrículo tras el latido precedente es de 45 ml. Y se denomina volumen sistólico final o telesistólico. A medida que la sangre venosa fluye al ventrículo procedente de la aurícula izquierda, el volumen ventricular se incrementa normalmente hasta un 115 ml, denominado volumen telediastólico, un incremento de 70 ml. Por tanto, el diagrama de volumen-presión durante la fase I se extiende siguiendo la línea rotulada "I". con un aumento de volumen hasta 115 ml y un aumento de la presión diastólica hasta 5 mmHg.

Fase II. Período de contracción isovolumétrica.

Durante la contracción isovolumétrica, el volumen del ventrículo no cambia debido a que todas las válvulas están cerradas. Sin embargo, la presión en el interior del ventrículo se eleva hasta un valor de unos 80 mmHg, representando la línea rotulada como "II".

Fase III. Período de expulsión.

Durante la expulsión, la presión sistólica se eleva todavía más debido a que el corazón sigue contrayéndose. Al mismo tiempo, el volumen del ventrículo disminuye debido a que la válvula aórtica se abre y la sangre pasa del ventrículo a la aorta. Por lo tanto, la curva rotulada como "III" representa las variaciones del volumen y de la presión sistólica durante este período de expulsión.

Fase IV. Período de relajación isovolumétrica.

Al final del período de expulsión, la válvula aórtica se cierra, y la presión ventricular vuelve a los valores diastólicos. La línea etiquetada como "IV" muestra esta disminución de la presión intraventricular sin variación del volumen. Por tanto, el ventrículo retorna a su punto de partida; con una presión auricular próxima a 0 mmHg.

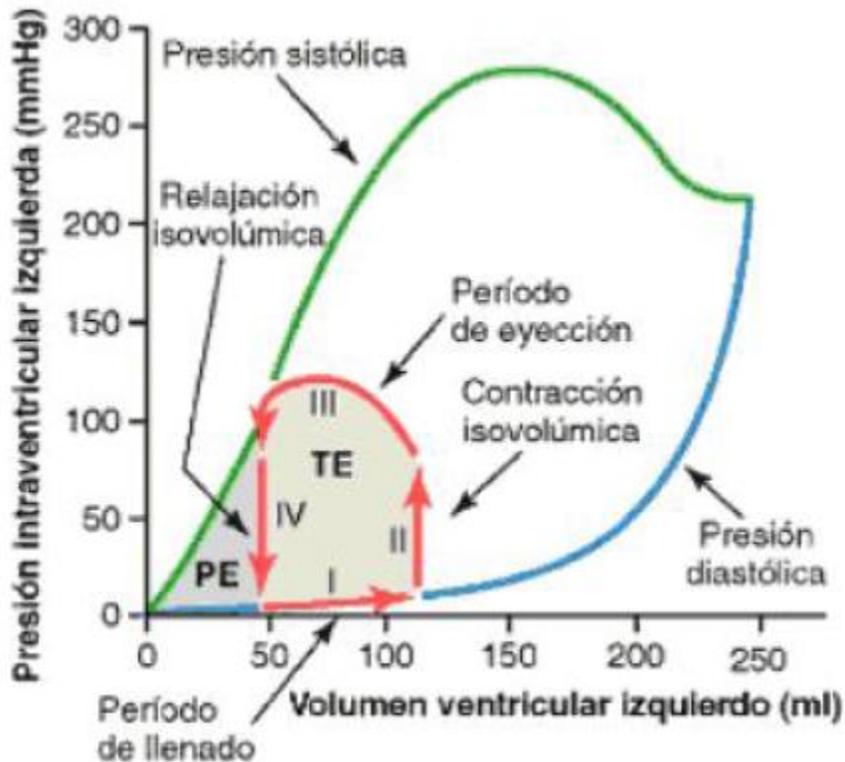


Figura 3. Curva de presión/volumen ventricular. Tomado de: Guyton and Hall. Tratado de Fisiología Médica. McGraw-Hill Interamericana. 9ª. ed. 1997. México DF., 1262 pp.

PATRONES DE LLENADO VENTRICULAR.

Patrón de llenado ventricular normal.

El patrón normal de llenado ventricular izquierdo se caracteriza por un llenado rápido al inicio de la diástole con un llenado ulterior al final de la misma debido a la contracción auricular. Ver Figura 4.

Este patrón de llenado normal puede cuantificarse midiendo la velocidad máxima del llenado diastólico precoz en el registro de flujo transmitral (E), la integral de la velocidad del llenado diastólico precoz y la velocidad máxima del llenado durante la contracción auricular (A).

La contribución relativa del llenado precoz y del tardío (auricular) se expresa habitualmente en forma del cociente E/A. Normalmente el cociente E/A es superior a 1.0. El tiempo necesario para la desaceleración del flujo diastólico precoz (TD) y la velocidad de esta desaceleración (E/TD) constituyen otros dos parámetros importantes para medir el llenado.

Patrones de llenado ventricular izquierdo anormal.

El patrón normal de llenado del ventrículo izquierdo aparece alterado en muchos pacientes con cardiopatía. Se han reconocido tres patrones anormales (en pacientes con ritmo sinusal sin estenosis mitral) que corresponden a grados progresivamente mayores de alteración en la función diastólica.

El primer patrón de llenado anormal.

También se denomina alteración de la relajación o relajación retardada. En él están reducidas la velocidad y la magnitud del llenado precoz, por lo que aumenta la importancia relativa del llenado auricular. Este produce la inversión del cociente E/A, cuyo valor se hace <1.0 (lo que equivale a $E < A$). El descenso de la velocidad máxima del llenado precoz se debe al menor gradiente entre la aurícula y el ventrículo izquierdo en protodiástole, debido a la menor velocidad de relajación del ventrículo. El tiempo de desaceleración de la fase precoz puede estar prolongado, debido al escaso llenado del ventrículo izquierdo en protodiástole. El patrón de "relajación retardada" puede aparecer en pacientes con hipertrofia ventricular izquierda, hipertensión arterial y cardiopatía isquémica, aunque también en ancianos sanos. En muchos de ellos, la presión auricular media se encuentra en el rango de la normalidad en reposo, por lo que están asintomáticos. En tal situación, la contracción

El segundo patrón de llenado anormal.

El patrón de llenado pseudonormal, observado en miocardiopatía dilatada, hipertrófica en fases avanzadas, se caracteriza por relación E/A entre 1 y 1.5, DT entre 160 y 200 ms, TRIV menor de 70 ms.

El tercer patrón de llenado anormal.

El patrón de llenado restrictivo se caracteriza por una relación E/A mayor de 1.5, TD menor de 160 ms, y TRIV menor de 70 ms. Este patrón es común observarlo en pacientes con síntomas congestivos avanzados.



Figura 4. Patrón de llenado ventricular normal. Observe las fases del ciclo diastólico: fase de relajación isovolumétrica y fase auxotónica, la cual se subdivide en fase de llenado rápido, llenado lento y fase de contracción auricular. Tomado de: Braunwald D, Zipes D and Libby P. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine, Mraban Libros, SL. 6th ed. 2004, Philadelphia. Pennsylvania, USA. Tomo 1.p 585.

Determinación de los patrones de llenado mediante ECOTT.

El estudio de la función ventricular tradicionalmente ha sido relacionado con la función sistólica; sin embargo, la disfunción diastólica está presente en alrededor de la tercera parte de las causas de insuficiencia cardíaca, por lo que se ha despertado un mayor interés en la evaluación de ésta (6,7).

Varios métodos en la evaluación de la función diastólica: cateterismo cardíaco, ventriculografía isotópica y ecocardiografía Doppler. La ecocardiografía Doppler tiene ventajas (no invasiva y más barata) y su eficacia es comparable al resto de los procedimientos (8, 9).

En este trabajo se determinó el patrón de llenado mitral determinado por Doppler.

Las técnicas convencionales del flujo mitral doppler, el estudio de las venas pulmonares, el Eco M - color y el Eco Doppler Tisular, conjuntamente con la integración y combinación de los mismos nos ha permitido identificar y marcar las sutiles diferencias de los clásicos patrones de llenado ventricular.

Insuficiencia Cardíaca Diastólica (disfunción diastólica o Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada).

La Insuficiencia Cardíaca es un estado fisiopatológico caracterizado por un desequilibrio entre la función de la bomba cardíaca y las necesidades nutricionales de los tejidos periféricos como resultado de cambios neurohormonales y hemodinámicos que alteran el balance fisiológico del sistema (10,11).

La enfermedad representa el principal diagnóstico de egreso hospitalario en la población geriátrica y una de las causas más importantes de reingreso en los servicios de salud de los Estados Unidos. Más de cinco millones de americanos se ven afectados por esta alteración que aumenta en una proporción del diez por ciento cada año, con un costo que oscila entre veintiocho y cincuenta millones de dólares anuales (12).

Durante muchos años, la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo fue considerada la causa primaria de la Insuficiencia Cardíaca Congestiva, sin embargo, en las dos últimas décadas, como consecuencia del incremento de la proporción de pacientes con falla cardíaca sin alteración de la fracción de eyección ventricular, se planteó la existencia de una variante clínica en que los cambios patológicos estuvieran relacionados con una alteración de la función diastólica.

A partir de ese momento, diversos grupos de investigadores han evidenciado que una proporción variable, entre el treinta y el cincuenta y cinco por ciento, de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca Congestiva, no presentan ninguna alteración de la función sistólica del ventrículo izquierdo (fracción de eyección ventricular izquierda de 45% o más elevada), en el momento en que se detectan las primeras manifestaciones del cuadro.

La prevalencia de la Insuficiencia Cardíaca por disfunción diastólica está relacionada con la edad: los trastornos de la fase de relajación del ciclo cardíaco son la causa de base del cuarenta por ciento de los casos de falla cardíaca congestiva en individuos menores de cincuenta años, mientras que, estos representan el mismo rol en una proporción cercana al sesenta por ciento en el grupo de pacientes con ochenta y cinco años o más.

La mortalidad asociada con Insuficiencia Cardíaca Congestiva por disfunción diastólica es alta, aunque significativamente menor que la que se presenta en los pacientes en que se encuentra comprometida la fracción de eyección. El impacto biológico, psicológico, funcional y social, el compromiso de la calidad de vida y los costos derivados del tratamiento de la enfermedad y sus complicaciones son equivalentes a los que se encuentran en casos de disfunción sistólica.

Etiología.

Aunque la etiología no se ha aclarado por completo, existen algunos factores de riesgo relacionados con la aparición de Insuficiencia Cardíaca Congestiva por disfunción diastólica, entre estos se encuentran edad avanzada, género femenino, obesidad, presencia de hipertensión arterial crónica y coexistencia de diabetes mellitus, enfermedad arterial coronaria, isquemia miocárdica aguda, estenosis valvular aórtica, insuficiencia mitral y enfermedad renal crónica moderada a severa (11).

Las alteraciones del miocardio por enfermedades granulomatosas, de depósito o idiopáticas (amiloidosis, sarcoidosis, infiltración grasa, cardiomiopatía idiopática, síndrome hipereosinofílico, hemocromatosis, enfermedad por depósito de glucógeno) y algunos trastornos pericárdicos (pericarditis constrictiva, efusión pericárdica, pericarditis constrictiva con efusión) también se han visto asociados con la enfermedad.

Cuadro Clínico.

La mayor parte de los pacientes con disfunción diastólica aislada no exhibe síntomas en reposo. Las manifestaciones clínicas de la enfermedad se hacen evidentes en presencia de algún factor, de origen exógeno o endógeno, que altere el equilibrio de la relación entre presión y volumen.

Entre los factores precipitantes de origen exógeno se destacan el aumento exagerado de la ingesta de sodio y la suspensión de la administración de diuréticos en pacientes con disfunción miocárdica y sobrecarga de volumen. Los factores endógenos detectados más comúnmente en la práctica clínica incluyen anemia, isquemia miocárdica aguda, trastornos del ritmo cardíaco, infecciones e hipertiroidismo agudo (10).

En términos generales, los individuos con Insuficiencia Cardíaca Congestiva de origen diastólico tienen una mortalidad inferior a los que exhiben una disminución de la fracción de eyección ventricular (5% a 8% frente a 10% a 20%). Las complicaciones derivadas del cuadro, la disminución de la capacidad funcional y los índices de hospitalización relacionados con el cuadro y sus complicaciones son equivalentes entre las dos variantes clínicas de la enfermedad.

Tratamiento de la disfunción diastólica.

El tratamiento del paciente con disfunción diastólica y falla cardíaca compensada debe estar orientado a reducir la sobrecarga de la circulación pulmonar, mejorar la tolerancia al ejercicio e intentar revertir la hipertrofia ventricular izquierda.

El manejo del paciente con Insuficiencia Cardíaca Congestiva por disfunción diastólica debe incluir el control adecuado de las cifras de tensión arterial, la reducción al nivel normal de la presión de llenado ventricular, la prevención y/o control de los factores de riesgo de exacerbación aguda y la implementación de actividades de rehabilitación cardiopulmonar.

Los medicamentos más utilizados para el tratamiento farmacológico de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca Congestiva de origen diastólico son diuréticos, bloqueadores beta adrenérgicos, calcio antagonistas, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, bloqueadores de los receptores de angiotensina e inhibidores de aldosterona.

Los diuréticos representan la primera línea de tratamiento en los casos de falla cardíaca por disfunción diastólica que cursan con sobrecarga de volumen. La reducción del volumen plasmático se constituye en un factor de protección adicional frente a la aparición de exacerbaciones agudas relacionadas con elevación de las cifras de tensión arterial sistémica (10,11,12).

La administración de agentes bloqueadores de los receptores beta adrenérgicos disminuye las complicaciones y la mortalidad asociada con disfunción diastólica, como resultado del efecto regulador de la frecuencia cardíaca, reductor de la resistencia vascular periférica y promotor de la regresión de la hipertrofia ventricular izquierda que exhiben en el organismo humano (10,11,12).

Los bloqueadores de los canales de calcio también son útiles en el manejo de los pacientes con falla cardíaca de origen diastólico, como resultado de su efecto farmacológico sobre la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistémica, la circulación coronaria y la remodelación ventricular. Diferentes investigadores han demostrado que el uso de antagonistas de los canales de calcio mejora el llenado diastólico del ventrículo izquierdo, reduce las manifestaciones clínicas e incrementa la tolerancia al ejercicio.

Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina I han sido utilizados ampliamente en el manejo de la Insuficiencia Cardíaca Congestiva con disminución de la fracción de eyección, sin embargo, no existe suficiente evidencia del impacto terapéutico en pacientes con disfunción diastólica. En teoría, la regresión de la hipertrofia ventricular asociada con el uso de estos medicamentos mejora el llenado diastólico y contribuye a la recuperación clínica y funcional del paciente(10,11,12).

Los bloqueadores de los receptores de angiotensina han demostrado ser eficaces en reducir la morbilidad, la mortalidad y la tasa de hospitalización por falla cardíaca en pacientes con disfunción diastólica. Más de tres mil pacientes con Insuficiencia Cardíaca Congestiva y fracción de eyección normal fueron incluidos en el estudio CHARM Preserved (Candesartan in Heart Failure: Assessment of Reduction in Mortality and Morbidity) y monitoreados durante tres años, encontrándose una asociación positiva entre el tratamiento con Candesartan y el estado clínico y funcional de los pacientes mencionados.

Los inhibidores de aldosterona también han sido utilizados ampliamente en el manejo de pacientes con Insuficiencia Cardíaca Congestiva de origen sistólico. La experiencia clínica en disfunción diastólica es mínima, sin embargo, dado que la aldosterona desempeña un papel activo en el proceso de fibrosis e hipertrofia ventricular, algunos investigadores sugieren que la inhibición de su efecto hormonal puede contribuir a mejorar la relajación ventricular y la dinámica circulatoria (9,10,11,12).

El uso de digoxina en el manejo de Insuficiencia Cardíaca Congestiva por disfunción diastólica es controversial. El beneficio del control de la frecuencia cardíaca en pacientes con fibrilación y/o flutter auricular tiene su contrapeso en el incremento de la concentración intracelular de calcio en la fibra miocárdica y la falla subsecuente en la fase de relajación (9).

El manejo de la descompensación aguda de la insuficiencia cardíaca congestiva por disfunción diastólica debe estar fundamentado en tres principios básicos: control de la presión arterial, mantenimiento del volumen sanguíneo y de la frecuencia cardíaca e intervención de los factores de exacerbación.

El mantenimiento de las cifras de tensión arterial dentro de los límites normales, es la piedra angular del tratamiento dada la relación existente entre la resistencia vascular sistémica y la presión de fin de diástole en el ventrículo izquierdo. El control del volumen plasmático se lleva a cabo mediante la administración de diuréticos, sin embargo, una reducción excesiva de la volemia puede convertirse en un factor de descompensación aguda.

Dada la reducción fisiológica de la masa glomerular en el anciano, la mayor parte de estos pacientes requiere el uso de dosis elevadas de diuréticos de asa, hecho que determina la necesidad de

monitoreo constante en busca de los efectos adversos comunes a este grupo de fármacos (hipotensión arterial, activación compensatoria del sistema renina angiotensina aldosterona, reducción de la filtración glomerular e hiperazoemia)(9,10).

La presencia de taquicardia se asocia con una reducción proporcional de la fase de llenado ventricular y con el agravamiento del cuadro clínico. El control de la frecuencia cardiaca se logra mediante la administración de beta bloqueadores y/o otros antiadrenérgicos en los pacientes con ritmo sinusal. La cardioversión eléctrica está indicada en presencia de fibrilación auricular con respuesta ventricular rápida y otras arritmias similares.

El manejo integral del paciente con disfunción diastólica debe incluir el tratamiento definitivo de las causas de exacerbación aguda. El nivel de intervención estará relacionado con el tipo de patología subyacente, con la severidad del cuadro y con el grado de compromiso del estado general de los pacientes. El tratamiento quirúrgico está indicado en pacientes con patología estructural potencialmente reversible y condición clínica estable (9,10,11).

La revascularización (percutánea transluminal, angioplastia coronaria, bypass arterial coronario) representa la alternativa de elección en el manejo de los cuadros de isquemia miocárdica aguda. Los trastornos valvulares suelen ser objeto de intervención quirúrgica, sin embargo, los estudios disponibles en la actualidad no han demostrado una relación directa entre la corrección de tales anomalías y la reversión de la disfunción diastólica (9,10,11).

Fisiopatología de la DD.

La presencia de uno o más factores de riesgo predispone al aumento patológico de la presión en las cavidades izquierdas del corazón, a la aparición de isquemia miocárdica y al desarrollo de hipertrofia concéntrica del músculo cardiaco, hechos que traen como consecuencia diversas alteraciones en la fase de relajación e incremento en la rigidez de la pared ventricular.

La gran prevalencia de disfunción diastólica en el anciano parece estar relacionada con una mayor vulnerabilidad del sistema cardiovascular como consecuencia de una serie de cambios fisiológicos asociados con la edad: reducción del volumen de llenado ventricular en el primer tercio de la diástole (aproximadamente treinta por ciento en el adulto mayor), disminución de la actividad del sistema adrenérgico y reducción de la sensibilidad de los barorreceptores carotídeos y de la respuesta cronotrópica del miocardio.

Otras alteraciones que se asocian con una mayor susceptibilidad a la disfunción diastólica en el adulto mayor incluyen disminución de la función renal, pérdida del equilibrio entre los mediadores vasoactivos del endotelio, disfunción del eje arginina vasopresina, hiperactividad del Sistema Nervioso Simpático, activación sostenida del sistema Renina Angiotensina Aldosterona y cambios en la concentración plasmática del péptido atrial natriurético y del péptido cerebral natriurético.

Con base en lo anterior, Nishimura (2007), propone la existencia de tres teorías en relación con el posible mecanismo fisiopatológico que subyace a la disfunción diastólica: aumento en la rigidez intrínseca del músculo cardiaco (relacionado con hipertrofia e isquemia), aumento en la rigidez vascular asociado con mayor sensibilidad a la sobrecarga de volumen (relacionada con aterosclerosis e isquemia) y remodelación ventricular con dilatación cavitaria (consecuencia del efecto a largo plazo de los fenómenos anteriores)(10).

El crecimiento desproporcionado de la matriz extracelular, observado en pacientes con hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo, está relacionado en forma directa con la disminución de la función de la ATPasa del retículo sarcoplasmático (SERCA) y con el aumento de la actividad del inhibidor de dicha enzima (fosfolamban), generando así la reducción del ATP disponible como fuente energética primaria durante la fase de relajación, la prolongación subsecuente de la interacción entre la actina y la miosina, el retraso en la expansión sarcomérica y la alteración de la dinámica fisiológica del primer tercio de la diástole.

Desde el punto de vista hemodinámico, las anomalías de la fase de relajación y el aumento de la rigidez de la pared ventricular determinan la reducción del volumen de entrada durante la fase temprana de la diástole, el incremento de la presión de llenado del ventrículo izquierdo, el aumento de presión en la aurícula izquierda y la transmisión retrógrada del mismo a la circulación pulmonar durante el ejercicio.

Las presiones elevadas de fin de diástole del Ventrículo Izquierdo aumentan el estrés parietal, cambian la geometría ventricular, alteran el drenaje venoso hacia venas coronarias y aurícula derecha, contribuyendo al empeoramiento de la función diastólica; reposicionan los músculos papilares, generando insuficiencia mitral (IM) funcional, y causan isquemia subendocárdica, llevando a la muerte celular por apoptosis o necrosis (13,14, 15).

Cuando se incrementa el estrés metabólico se produce vasodilatación periférica y aumento obligatorio del volumen minuto (VM), pero ante la dificultad en el llenado ventricular aumenta la presión de la aurícula izquierda generando congestión circulatoria venosa pulmonar y riesgo de arritmias como fibrilación auricular.

Estos pacientes aumentan el gasto cardíaco a expensas del aumento de la presión de llenado. En esta situación, aumenta la velocidad mitral anillo E, mientras que la velocidad de EA no aumentan como mucho o en absoluto, lo que resulta en un aumento de E / e' . E / E' se correlaciona bien con la presión capilar pulmonar.

Diagnóstico de DD.

La Sociedad Europea de Cardiología, por su parte, plantea que el diagnóstico del trastorno requiere la presencia de los siguientes criterios: síntomas y signos de Insuficiencia Cardíaca Congestiva, función sistólica del ventrículo izquierdo normal o levemente alterada ($EF > 45\%$) y evidencia de algún tipo de anormalidad en la relajación de la pared ventricular izquierda, la distensibilidad diastólica, el llenado ventricular o el grado de rigidez durante la diástole (16).

La ecocardiografía bidimensional es excelente para el diagnóstico de la disfunción sistólica, y la ecocardiografía doppler se ha convertido en un método aceptado, confiable y reproducible para el diagnóstico y seguimiento de la disfunción diastólica (17,18).

El flujograma mitral tiene ondas habitualmente. La primera o temprana denominada E (de early) y otra más tardía (si existe ritmo sinusal) que separada por la diástasis representa la contracción auricular denominada A. Comúnmente se miden además el tiempo de desaceleración (TDE) y el tiempo de relajación isovolumétrica, así como la relación E/A. Estos son los más utilizados de los múltiples existentes. (19, 20).

La aplicación de la ecocardiografía doppler ha sido considerada un proceder no invasivo, reproducible, de fácil interpretación y menos costo que los otros métodos utilizados como la ventriculografía radioisotópica y la cineangiografía (21, 22).

Valoración de la función diastólica.

Para valorar la función diastólica se han utilizado índices que pueden dividirse en tres grupos: 1) índices de relajación isovolumétrica; 2) índices de las características pasivas del ventrículo izquierdo derivadas de las relaciones presión-volumen en telediástole del ventrículo izquierdo; y 3) medidas del patrón del llenado diastólico del ventrículo izquierdo obtenidas en los estudios con ecocardiografía Doppler o mediante ventriculografía radioisotópica.

La contribución relativa de cada una de las fases al llenado ventricular se expresa mediante la relación E/A, un ratio menor de 0.75 o mayor de 1.5 entre las dos ondas es un indicador fiable de disfunción diastólica. Otros datos ecocardiográficos que pueden contribuir al diagnóstico incluyen evaluación del diámetro y volumen de la aurícula izquierda, determinación de masa ventricular izquierda, grosor relativo de la pared ventricular y fracción de eyección.

La medición del nivel de péptido natriurético tipo B, cuya concentración se encuentra elevada en los pacientes con Insuficiencia Cardíaca Congestiva, ha sido objeto de controversia durante los últimos años dada la inespecificidad del hallazgo (el principal estímulo para la producción y liberación de esta sustancia a partir de los miocitos cardiacos es la tensión de la pared ventricular), pudiendo observarse aumentada en pacientes con disfunción sistólica o diastólica descompensada.

Pronóstico.

La edad, el tipo de alteración subyacente a la disfunción diastólica y la coexistencia de otras patologías concomitantes condicionan la evolución del cuadro. Algunos estudios han reportado tasas de mortalidad hasta de sesenta por ciento a tres años, especialmente en pacientes ancianos con Insuficiencia Cardíaca Clase Funcional III o IV NYHA.

Planteamiento del problema.

Los datos eco cardiográficos son poco usados como una herramienta diagnóstica de disfunción diastólica ventricular izquierda más para la atención de los enfermos críticos, sin embargo dentro de todos los parámetros usados, hay uno que cada día merece más interés, tal es el caso del tipo de llenado ventricular.

Hipótesis.

El tipo de llenado ventricular izquierdo en enfermos críticos con disfunción diastólica es directamente proporcional a mayor estancia en la UCI/UTI en enfermos críticos.

OBJETIVOS:

Objetivo general

- El objetivo primario de este estudio es identificar el patrón de llenado ventricular que se asocia con más días de estancia en la UCI/ UTI.

Justificación

La valoración de la función diastólica en los pacientes ingresados en las Unidades de Terapia Intensiva es de gran relevancia, dado que las arritmias, y la disfunción miocárdica inducida por la respuesta inflamatoria que presentan muchas de las patologías, en especial la sepsis, pueden generar disfunción de la fase diastólica del ciclo cardiaco y llevar al enfermo a insuficiencia cardiaca con fracción de expulsión conservada.

El Tipo de llenado ventricular izquierdo es un parámetro ecocardiográfico que debería usarse como marcador pronóstico en pacientes críticos. Desafortunadamente es poco usado en la práctica clínica de Medicina Crítica, ya que cuando se mida, proporcionará información cardiovascular, comportamiento hemodinámico, pronóstico y comorbilidad.

MATERIAL Y METODOS.

Se incluyeron a todos los enfermos críticos que ingresaron a la Terapia Intensiva que cumplían con los criterios de inclusión al estudio, desde el periodo de 5 años, desde el 2008 hasta el 2013.

Diseño:

Estudio observacional, retrospectivo, retrolectivo y de frecuencia.

Universo de trabajo: Población que ingresó a Terapia Intensiva del “Hospital Ángeles Mocel”, en el periodo de 5 años.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Enfermos adultos que ingresaron a la UTI.
- Mayores de 19 años de edad con estudio ecocardiográfico M-B doppler – tisular, a quienes se les clasificó el tipo de llenado ventricular izquierdo.

Criterios de exclusión:

- Se excluyeron a los enfermos con patologías restrictivas agudas como: tamponade cardiaco, neumotórax a tensión, derrame pericárdico, pericarditis cosnstrictiva.

Procedimientos.

Se evaluó el comportamiento de la función diastólica mediante el flujo transmitral por ecocardiografía doppler pulsado en pacientes con hipertensión arterial esencial que ingresaron al servicio de Medicina Crítica del Hospital Ángeles Mocol.

Métodos Se evaluaron 400 enfermos, con edades de 30 a 60 años y sin evidencias de enfermedad valvular, coronaria, pericardiaca ni infiltrativa, Se exigió como criterio de inclusión la función sistólica normal (FEVI >50 %) y el electrocardiograma con ritmo sinusal.

Se realizaron ecocardiogramas en modo M, bidimensional y doppler pulsado. Se midieron los diámetros telesistólicos y telediastólicos, así como el grosor de sus paredes según recomendaciones establecidas.

La masa ventricular izquierda se calculó de acuerdo con la fórmula de Devereaux y otros. (23). Las medidas que se calcularon para evaluar la función diastólica fueron la velocidad máxima del pico E (VME), la velocidad máxima pico A (VMA), el tiempo de desaceleración de la onda E (TDE) y la relación E/A.

En todos los casos se promediaron 3 latidos consecutivos. Se emplearon métodos de estadística descriptiva para analizar los valores de los estadígrafos: media aritmética, desviación típica, desviación típica y correlación de Pearson y Spearman para caracterizar la muestra total y los pacientes por grados de hipertensión arterial sistémica (HTA). Se obtuvo un volumen de muestra del 13.45 %.

Resultados

Se detectó algunos de los patrones de disfunción diastólica en 106 pacientes para el 26.25 %, mientras la función diastólica fue normal en 274 enfermos para el 73.25 % (Ver la Tabla 1).

TABLA 1. Frecuencia de aparición de la disfunción diastólica por grupos de HTA

Patrón de disfunción diastólica	Clasificación de la HTA por cifras				
	Grupo normal-alta	HTA ligera	HTA moderada	HTA "severa"	HTA sistólica aislada
Patrón tipo I	73 %	62 %	61 %	27 %	20 %
Patrón tipo II	18 %	15 %	21 %	68 %	80 %
Patrón "pseudonormal"	19 %	23 %	18 %	5 %	0 %

Según la tabla 1, la frecuencia de aparición de la disfunción diastólica se comportó de la manera siguiente:

El patrón tipo I de disfunción diastólica predominó en el grupo de HTA normal-alta.

El patrón tipo II de disfunción diastólica predominó en los grupos de HTA sistólica aislada y HTA "severa".

El patrón "pseudonormalizado" predominó en el grupo de HTA ligera y moderada.

Efecto de la terapia antihipertensiva sobre las alteraciones de la función diastólica y su efectividad. Se realizó un análisis de la corrección de la disfunción diastólica en los enfermos que la presentaron en su evaluación inicial y el comportamiento se observa en la tabla 2.

TABLA 2. Frecuencia de corrección de la disfunción diastólica por grupos de HTA

Patrón de disfunción diastólica	Clasificación de la HTA				
	Grupo normal-alta	HTA ligera	HTA moderada	HTA "severa"	HTA sistólica aislada
Patrón tipo I	80 %	20 %	80 %	24 %	90 %
Patrón tipo II	100 %	100 %	50 %	70 %	0 %
Patrón "pseudonormalizado"	100 %	100 %	40 %	50 %	0 %
Totales	0,80	70	70	38	73

De acuerdo con la tabla 2 se analizó que en el grupo con HTA normal-alta los pacientes que iniciaron la investigación con disfunción diastólica en su inmensa mayoría la corrigen.

Al analizar los patrones de disfunción diastólica se observó cierta dependencia entre la corrección y el grado de HTA, es decir, hay una correlación significativa para un nivel de significación de 0.05.

Por otro lado, cuando se analizó si la distribución de los pacientes por grupos con disfunción diastólica al inicio y al final tenían diferencias significativas, al utilizar la dócima de chi cuadrado se obtuvo: Grupo normal-alta: hay diferencias significativas, $\chi^2(3) = 7$; $p = 0.02$. Grupo HTA ligera: hay diferencias significativas, $\chi^2(3) = 1.075$; $p = 0.02$. Grupo HTA moderada: hay diferencias significativas, $\chi^2(3) = 10.258$; $p = 0.016$. Grupo HTA severa: hay diferencias significativas, $\chi^2(3) = 24.288$; $p = 0.00002$. Grupo HTA sistólica aislada: hay diferencias significativas, $\chi^2(3) = 19.014$; $p = 0.00027$. Grupo de HTA sistólica aislada: hay diferencias significativas, $\chi^2(3) = 24.288$; $p = 0.0002$.

Discusión

Las principales limitaciones de estos estudios son el número de pacientes incluidos con el eco Doppler no puede determinarse directamente la relajación o la distensibilidad ventricular, pero es posible obtener patrones

Los resultados de este estudio muestran que las anomalías de la función diastólica del ventrículo izquierdo pueden ser detectadas si se utilizan los índices del llenado diastólico por medio de ecocardiografía-doppler pulsada en pacientes con HTA. Estos patrones anormales de flujo están presentes en pacientes aún asintomáticos y cuando los índices de función sistólica son todavía normales.

En esta muestra al inicio de la investigación el 26.25 % de los enfermos presentó algún tipo de disfunción diastólica, mientras al final después de un año de tratamiento el 18 % persistía con alguno de estos patrones anormales.

Es importante señalar que en esta investigación se incluyó a los pacientes con cifras de tensión arterial normal-alta según clasificación OMS y puede observarse que en estos pacientes que aún no se consideran hipertensos hubo una alta frecuencia de patrón de relajación prolongada (tipo I).

Se pudo observar además, que en los grupos de mayor riesgo como la HTA "severa" y sistólica aislada es mayor la frecuencia del patrón restrictivo, sin duda el de peor pronóstico, pues se presenta cuando hay una disminución intensa de la distensibilidad del VI y elevadas las presiones diastólicas en este, con lo cual puede dilatarse la aurícula izquierda disminuyendo su contractilidad y produciendo un llenado adicional escaso. Como puede apreciarse en la tabla 2 con la terapia antihipertensiva utilizada (atenolol, captopril, verapamilo o hidroclorotiazida) pueden corregirse las alteraciones de la función diastólica en estos pacientes y evitar que aparezca la insuficiencia cardiaca diastólica como han demostrado diversos estudios.

El captopril ha demostrado mejorar directamente la relajación del miocardio y la distensibilidad por la inhibición de la producción de angiotensina II, además es conocida su acción sobre el depósito de colágeno intersticial y la fibrosis miocárdica, e indirectamente sus beneficios incluyen la reducción de la presión arterial y el mejoramiento de los parámetros de llenado ventricular, así como su efecto sobre la regresión de la hipertrofia ventricular y la reducción del riesgo de muerte cardiovascular, de infarto miocárdico y de aterosclerosis.

Se puede concluir de este estudio que en el grupo de pacientes con cifras en el rango de normal-alta pudo observarse alteraciones de la función diastólica y el patrón predominante fue el de la relajación prolongada o tipo I.

En los pacientes con HTA ligera y moderada predominó también el patrón de relajación prolongada, mientras que los pacientes con HTA sistólica aislada y severa predomina el patrón restrictivo o tipo II. El patrón "pseudonormalizado" presentó una distribución bastante homogénea en los diversos grupos de hipertensos.

Es sorprendente que el grupo de HTA severa con patrón restrictivo que son los de peor pronóstico en este estudio corrigieron en una gran proporción; en este caso con captopril y atenolol aunque se apreció un aumento no significativo de la indicación de tratamiento no farmacológico en los grupos de hipertensión ligera y normal-alta así como de terapia combinada en los grupos de HTA moderada y "severa", este no fue significativo.

CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Por tratarse de un estudio observacional, retrospectivo, retrolectivo y de frecuencia.

De recopilación de información a través del expediente clínico de los enfermos que ingresaron a la UTI y a la UCI a los cuales se les realizó un ECOTT y se les clasificó el patrón de llenado ventricular.

La participación en el estudio de los enfermos fue sin riesgos, siguiendo las normas de buena práctica clínica en la investigación de seres humanos y con los lineamientos planteados por la Secretaría de Salud y la Declaración de Helsinki, el protocolo se sometió al visto bueno y la consideración del Comité de Ética local del "Hospital Ángeles Mocel"

CONCLUSIONES.

Se llegó a la conclusión de que el estudio de los patrones de flujo transmitral en los pacientes hipertensos esenciales ha resultado ser de gran utilidad y que los pacientes con disfunción diastólica pueden ser tratados para que no desarrollen insuficiencia cardíaca.

BIBLIOGRAFIA.

1. Griffin and Topol. Manual of Cardiovascular Medicine. Lippincott Williams and Wilkins. 1ª. ed., 2006. Philadelphia, PA. USA. 922 pp.
2. Guyton and Hall. Tratado de Fisiología Médica. McGraw-Hill Interamericana. 9ª. ed. 1997. México DF., 1262 pp.
3. Lacorte JC, Cabreriza SE, Rabkin DG, et al. Correlation of the Tei index with invasive measurements of ventricular function in a porcine model. *J Am Soc Echocardiogr* 2003;16:442-7.
4. Meyer T, Shih J. and Aurigemma G, MD. Heart Failure With Preserved Ejection Fraction (Diastolic Dysfunction). *Annals of Internal Medicine* 2013;1: Page ITC5-1-16
5. Braunwald D, Zipes D and Libby P. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine, Mraban Libros, SL. 6ht ed. 2004, Philadelphia. Pennsylvania, USA. Tomo 1.p 585
6. Brutsaert DL, Sys SU, Gillebert TC. Diastolic failure. Pathophysiology and therapeutic implications. *J Am Coll Cardiol* 1993;22:318!325.)
7. Lenihan DJ, Gersen MC, Hurt BD, Walsh RA. Mechanisms, diagnosis, and treatment of diastolic heart failure. *Am Heart J* 1995;130:153166.
8. Cohen GI, Pietrolungo JF, Thomas JD, Klein AC. A practical guide to assessment of ventricular diastolic function using Doppler echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1753!1760.
9. Thomas JD, Weyman AE. Echocardiographic Doppler evaluation of left ventricular diastolic function. *Circulation* 1991;84:977-990.
10. Shammam R, Azam Khan N, Nekkanti R, Movahed A. Diastolic Heart Failure and left ventricular diastolic dysfunction: What we know and what we don't know. *International Journal of Cardiology*. 2007; 115: 284 – 92.
11. Chinnaiyan K, Alexander D, Maddens M, McCullough P. Curriculum in Cardiology: Integrated diagnosis and management of diastolic heart failure. *Am Heart J*. 2007; 153: 189 – 200.
12. Haney S, Sur D, Xu Z. Diastolic Heart Failure: A review and Primary care perspective. *J Am Board Fam Pract* 2005; 18: 189 – 98
13. Kono T, Sabbah HN, Rosman H, Alam M, Jafri S, Goldstein S. Left ventricular shape is the primary determinant of functional mitral regurgitation in heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:1594- 1598.
14. Sabbah HN, Rosman H, Kono T, Alam M, Khaja F, Goldstein S. On the mechanism of functional mitral regurgitation. *Am J Cardiol* 1993;72:1074-1076.
15. Grossman E, Oren S, Messerli FH. Left ventricular filling and stress response pattern in essential hypertension. *Am J Med* 1991;91:502- 506.
16. Haney S, Sur D, Xu Z. Diastolic Heart Failure: A review and Primary care perspective. *J Am Board Fam Pract* 2005; 18: 189 – 98

17. Nishimura RA, Tajik J. Evaluation of diastolic filling of left ventricle in health and disease doppler echocardiography. Is the clinicians Rosetta stone. *J.Am Cardiol* 1997;30:8-18
18. Bojo Leif, Wandt B, Haaga S. ¿How should we assess diastolic function in hypertension? Sweden. *Scand Cardiovasc J* 2000;34:377-83.
19. Sellen Crombet J. Hipertensión arterial. Diagnóstico, tratamiento y control. La Habana: Editorial Félix Varela; 2002. p.315-30.
20. Little WC. Normal and abnormal cardiac function. En: Braunwald Heart disease Textbook. 6 ed. Boston: Harcourt Health Sciences; 2001. p.143-7.
21. García MJ, Thomas JD, Klein AL. New doppler echocardiographic applications for the study of diastolic function. *Am J Cardiol* 1998;32:865-9.
22. Little WC, Warner JG, Rankin KM. Evaluation of left ventricular diastolic function from the pattern of left ventricular diastolic filling. *Card Clin* 1998;21:5-15.
- 23.R. Pirracchio¹, B. Cholley¹, S. De Hert³, A. Cohen Solal² and A. Mebazaa¹, Diastolic heart failure in anaesthesia and critical care. *British Journal of Anaesthesia* 98 (6): 707–21 (2007).
24. Left Ventricular Diastolic Dysfunction in the Intensive Care Unit: Trends and Perspectives., *Critical Care Research and Practice*. 2012.
25. In the Clinic in the Heart Failure *Annals of Internal Medicine* 1 June 2010.
26. In the Clinic Heart Failure With Preserved Ejection Fraction (Diastolic Dysfunction *Annals of Internal Medicine* 1 January 2013.
27. Lewis Ari Eisen, Pericles Davlouros, and Dimitrios Karakitsos Left Ventricular Diastolic Dysfunction in the Intensive Care Unit: Trends and Perspectives.
- 28.- The Clinical Value of Mitral A-Wave Deceleration Time in the Prediction of a Long-Term Adverse Outcome in Patients with Myocardial Infarction *Hellenic J Cardiol* 48: 15-22, 2007.



ANEXO. 1

GRUPO ÁNGELES SERVICIOS DE SALUD



“HOSPITAL ÁNGELES MOCEL”

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO ESPECIALIZACION EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO

1.- Identificación	CRÍTICO.	
2.- Nombre	ESTUDIO VALOR CLÍNICO DEL PATRÓN DE LLENADO	
3.- Sexo Edad:	VENTRICULAR IZQUIERDO EN PACIENTES CRÍTICOS.	
4.- Domicilio:	1. Hombre 2. Mujer Estado: _____ Calle: _____ Interior: _____ Colonia: _____ Delegación: _____	
5.- Teléfono casa o recados:	Casa: _____ Oficina: _____ Celular: _____ Familiar: _____ Nombre _____	
6.- EXP.		
8. Fecha de Estudio ECOTT.	Día: _____	Mes: _____ Año: _____
9. Fecha de nacimiento	Día: _____	Mes: _____ Año: _____

¿Padece usted de Hipertensión Arterial Sistémica?	1. Si 2. No <i>(pasar a siguientes sección)</i> 3. No sabe <i>(pasar a siguientes sección)</i>												
¿Qué edad tenía cuando le diagnosticaron Hipertensión Arterial?	_____ <i>(edad en años)</i> AÑOS DE EVOLUCION DE LA PRESION ARTERIAL:												
¿Cuál es el tratamiento actual que utiliza? <i>(Se puede señalar más de uno)</i>	1. Dieta 2. Ejercicio Farmacológico <i>(Especifique cuál o cuáles dosis y tiempo)</i> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><i>Medicamento</i></td> <td style="width: 33%;"><i>Dosis</i></td> <td style="width: 33%;"><i>Tiempo tratamiento</i></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	<i>Medicamento</i>	<i>Dosis</i>	<i>Tiempo tratamiento</i>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<i>Medicamento</i>	<i>Dosis</i>	<i>Tiempo tratamiento</i>											
_____	_____	_____											
_____	_____	_____											
_____	_____	_____											
¿Padece usted diabetes mellitus ?	1. Si 2. No <i>(pasar a siguientes sección)</i> 3. No sabe <i>(pasar a siguientes sección)</i>												
¿Qué edad tenía cuando le diagnosticaron diabetes mellitus ?	_____ <i>(edad en años)</i> AÑOS DE EVOLUCION DE DIABETES MELLITUS:												
¿Cuál es el tratamiento actual que utiliza? <i>(Se puede señalar más de uno)</i>	1. Dieta 2. Ejercicio Farmacológico <i>(Especifique cuál o cuáles dosis y tiempo)</i> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><i>Medicamento</i></td> <td style="width: 33%;"><i>Dosis</i></td> <td style="width: 33%;"><i>Tiempo tratamiento</i></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	<i>Medicamento</i>	<i>Dosis</i>	<i>Tiempo tratamiento</i>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<i>Medicamento</i>	<i>Dosis</i>	<i>Tiempo tratamiento</i>											
_____	_____	_____											
_____	_____	_____											
_____	_____	_____											

Patrón de llenado ventricular	Tipo 1. Tipo 2. Tipo 3.			
Tiene enfermedad valvular?	SI _____ NO _____.			
Le han diagnosticado alguna de las siguientes enfermedades previamente	1. 2.	Si No	Evolución (meses)	Tratamiento (Anote Nombre del medicamento, dosis y vía de administración).
Angina de pecho previa				_____ _____ _____
Infarto al miocardio previo				
Embolia cerebral				
Neuropatía diabética				
Retinopatía diabética				
Colesterol alto				
Triglicéridos altos				
HISTORIA DE CONSUMO DE TABACO				
¿Usted fuma o ha fumado?	1. Si 2. Si anteriormente 3. No			
Actualmente ¿Cuántos cigarrillos fuma?	_____ día _____ semana _____ mes _____ año			
HISTORIA DE CONSUMO DE ALCOHOL.				
¿ toma Usted alguna bebida alcohólica?	1.- Si _____ Anote el número de copas semana _____ _____ _____			
	2. No.			
Aparato o Sistema	DATOS CLINICOS			
Cardiovascular				
Respiratorio				
Digestivo				
Endocrino				
Genito urinario				
Músculo esquelético				
Neurológico				
Otros				
	INICIO	3 MESES	6 MESES	12 MESES
Peso				
Talla				
Cintura/Cadera				
TA Sistólica mmHg				



ANEXO. 2

GRUPO ÁNGELES SERVICIOS DE SALUD



“HOSPITAL ÁNGELES MOCEL”

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO ESPECIALIZACION EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO. ESTUDIO VALOR CLÍNICO DEL PATRÓN DE LLENADO VENTRICULAR IZQUIERDO EN PACIENTES CRÍTICOS.

CARTA DE INVITACIÓN A PARTICIPAR EN EL ESTUDIO.

Lo (a) estamos invitando a participar en un estudio de investigación que se lleva a cabo en el Servicio de Medicina Crítica del Hospital Ángeles Moquel, del Grupo Ángeles Servicios de Salud (GASS).

- El estudio tiene como objetivo primario de este estudio es identificar el patrón de llenado ventricular que se asocia con más días de estancia en la UCI/ UTI.

Usted ha sido invitado (a) a participar en este estudio, debido a que hemos detectado el poco uso del tiempo de desaceleración mitral (TD) parámetro ecocardiográfico obtenido mediante ecocardiografía.

Los estudios recientes indican que el uso conjunto de este parámetro puede mejorar el manejo cardiovascular de estos enfermos, así como puede reducir los días de estancia intrahospitalaria y la mortalidad.

Como se ya se comentó, es una prioridad realizar ecocardiograma a los enfermos que ingresan a la UTI. El equipo de trabajo de este estudio, integrado por Médicos especializados y adscritos al servicio de Medicina Crítica del Hospital Ángeles Moquel, del Grupo Ángeles Servicios de Salud (GASS). Hemos detectado que además de realizar una evaluación integral de la función cardiovascular, se requiere de la medición de ciertos parámetros ecocardiográficos, por ejemplo el tipo de llenado ventricular izquierdo.

Al igual que usted y otras Médicos más, serán invitadas a participar en este estudio en el Hospital Ángeles Moquel, del Grupo Ángeles Servicios de Salud (GASS).

Su participación en este estudio es completamente voluntaria, por favor lea la información que le proporcionamos, y haga las preguntas que desee antes de decidir si desea o no participar.

1.- PROCEDIMIENTOS.

Si usted acepta participar ocurrirá lo siguiente:

a) Que solicite un ECOTT a todo enfermo con sospecha de alteraciones en el llenado ventricular izquierdo.

b) Que solicite toma de muestras biológicas. Que incluyen: la medición en sangre de: Péptido Natriuretico Auricular tipo B (BNP) o NT-ProBNP.

El propósito de realizarle los estudios clínicos y de laboratorio es para saber más sobre el estado cardiovascular y pronóstico de los enfermos con disfunción diastólica.

c) Procedimientos de gabinete.

Se revisará el expediente médico de los participantes del estudio en busca de datos Ecocardiográficos.

El expediente debe tener un electrocardiograma al inicio del estudio,

También, en caso necesario se revisara una radiografía de tórax de los participantes

d) Evaluación clínica.

Solamente se reaccabarán datos colectados en la historia clínica de cada paciente.

e) Todos los participantes del estudio recibirán atención médica, así como vigilancia de su estado cardiovascular y de otras enfermedades que lo requieran.

f) Todos los participantes del estudio recibirán tratamiento medicamentoso como lo recomienda la Asociación Americana de Cardiología.

g) Todos los participantes recibirán tratamiento no medicamentoso como lo recomiendan las asociaciones internacionales de Cardiología.

2) INTENCIÓN DE REALIZAR OTROS ESTUDIOS.

Por el momento no tenemos intención de realizar estudios posteriores incluidos en el proyecto actual, y en caso de realizarlos, nosotros solicitaremos oportunamente su participación.

3) CONFIDENCIALIDAD.

a) Para mantener la confidencialidad de la información recopilada, se resguardaran los expedientes en Archivo Clínico del Hospital Ángeles Mocel, del Grupo Ángeles Servicios de Salud (GASS).

b) El Responsable del resguardo será el Dr. Juan José Delgadillo Morales y sitio del resguardo serán Archivo Clínico del Hospital Ángeles Mocel, del Grupo Ángeles Servicios de Salud (GASS).

4) OBJETIVOS.

a) Además de los estudios ya mencionados deseamos estudiar que consecuencias trae consigo la disfunción diastólica en enfermos críticos.

b) Por este motivo, nos gustaría saber cuál es el mejor tratamiento médico de las personas enfermas con disfunción diastólica

c) El conocimiento del mejor tratamiento de las personas enfermas disfunción diastólica, Diabetes Mellitus 2, Hipertensión Arterial Sistémica y que estrategias nos pueden ayudar a mejorar los esquemas de manejo y programas de prevención.

5) POSIBLES RIESGOS Y MOLESTIAS.

La participación en el estudio no tiene riesgos por tratarse de estudio observacional, retrospectivo, retrolectivo y de frecuencia.

6.- PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD.

La información que nos proporcione que pudiera ser utilizada para identificarla/o (como su nombre, teléfono y dirección) será guardada de manera confidencial y por separado al igual que sus respuestas a los cuestionarios y los resultados de sus pruebas clínicas, para garantizar su privacidad.

El equipo de investigadores y las personas que estén involucradas en el cuidado de su salud sabrán que usted está participando en este estudio. Sin embargo, nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante su participación en este estudio, al menos que usted así lo desee. Sólo proporcionaremos su información si fuera necesario para proteger sus derechos o su bienestar (por ejemplo si llegara a sufrir algún daño físico o si llegara a necesitar cuidados de emergencia), o si lo requiere la ley.

Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar su identidad. Su identidad será protegida y ocultada. Para proteger su identidad le asignaremos un número que utilizaremos para identificar sus datos, y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestras bases de datos.

7.-PERSONAL DE CONTACTO PARA DUDAS Y ACLARACIONES SOBRE EL ESTUDIO.

Si tiene preguntas o quiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 9:00 a 16:00 hrs, de lunes a viernes con el Dr. Juan José Delgadillo Morales, que es el investigador responsable del estudio, al teléfono: 52-78-23-00 extensiones en el Servicio de Medicina Crítica del Hospital Ángeles ubicado en Gelati 29, San Miguel Chapultepec, México DF.

