

11205



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
"IGNACIO CHAVEZ"

EVALUACION DE LA ECOCARDIOGRAFIA DOPPLER, MODO M DOPPLER
COLOR Y DOPPLER TISULAR PARA PREDECIR LA PRESION
TELEDIASTOLICA DEL VENTRICULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON
CARDIOPATIA ISQUEMICA

TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE
C A R D I O L O G I A
AUTOR DR. ERIC IBAN CANALES CARDENAS
MEDICO RESIDENTE DE CARDIOLOGIA

TUTOR: DR. JOSE FERNANDO GUADALAJARA BOO.
DIRECTOR DE ENSEÑANZA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
IGNACIO CHAVEZ
ASESOR: DR. RAMON JOSE CUE CARPIO
MEDICO CARDIOLOGO
ASESOR METODOLÓGICO: DR. JAVIER FIGUEROA
MAESTRO EN CIENCIAS
DR. JOSE FERNANDO GUADALAJARA BOO
DIRECTOR DE ENSEÑANZA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
IGNACIO CHAVEZ

0350771

2005



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.


Dr. José Fernando Guadalajara Boo.


Director de Enseñanza.

Instituto Nacional de Cardiología

Ignacio Chávez.



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.


Asesor. Dr. José Fernando Guadalajara Boo.

Director de Enseñanza del Instituto Nacional de Cardiología

Ignacio Chávez.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Eric Leon Cernaño Cardenas

FECHA: 28/01/05

FIRMA: 


Asesor. Dr. Ramón José Cué Carpio.

Médico Especialista en Cardiología

AGRADECIMIENTOS.

Expreso mi más sincero agradecimiento:

Al grupo de médicos cardiólogos del Servicio de urgencias, unidad coronaria y al departamento de hemodinámica del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" así como a mis compañeros de generación que compartieron sus valiosos conocimientos y me brindaron todas las facilidades necesarias para desarrollar el presente trabajo.

Al Dr. José Fernando Guadalajara Boo, por su apoyo y asesoramiento tan valioso que fue fundamental para la realización exitosa del presente trabajo.

Así mismo le agradezco todas sus enseñanzas, consejos y entusiasmo que me motivo para el desarrollo de esta investigación en una campo tan maravilloso como es la Ecocardiografía.

Al Dr. Ramón José Cué Carpio por su apoyo incondicional así como su siempre disponibilidad para trabajar en conjunto en el presente trabajo.

Al Dr. Javier Figueroa por su valiosa colaboración y siempre disponibilidad por el bien de los pacientes y la ciencia.

DEDICATORIA.

A mis padres y grandes amigos Angel Mario y Elva por su gran esfuerzo, motivación, apoyo incondicional y amor que sin ellos no podría haber logrado esta meta tan importante y trascendental en mi vida.

Mi más eterno agradecimiento por enseñarme el gusto de servir, amar y realizar con entusiasmo y felicidad lo que me apasiona y me alimenta el corazón.

A mis hermanos por su apoyo, confianza, amor y enseñanzas así como por ser un modelo a seguir en todos los aspectos de la vida.

A mi sobrina Jessica por sus consejos, paciencia, entusiasmo así como su gran apoyo en todo.

A Dios ya que sin su voluntad no podría haber llegado a compartir todo esto con todas estas maravillosas personas con las que afortunadamente me ha tocado vivir.

INDICE.

I.	ANTECEDENTES.....	6
II.	JUSTIFICACION.....	14
III.	HIPOTESIS.....	14
IV.	OBJETIVOS.....	15
V.	MATERIAL Y METODOS.....	16
VI.	TIPOS DE VARIABLES.....	19
VII.	ANALISIS ESTADISTICO.....	23
VIII.	CONSIDERACIONES ETICAS.....	24
IX.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO.....	24
X.	RESULTADOS.....	25
XI.	DISCUSIÓN.....	31
XII.	CONCLUSIONES.....	33
XIII.	BIBLIOGRAFIA.....	34
XIV.	ANEXO I.....	38

I. ANTECEDENTES.

El adecuado funcionamiento del corazón es fundamental para la vida. El deterioro funcional del miocardio produce una caída en el gasto cardiaco que es compensado mediante mecanismos que lo restauran (ley de Starling, sistema adrenérgico e hipertrofia), aun cuando son causa de síntomas que en ocasiones se tornan incapacitantes como la disnea o los edemas. Dichos mecanismos permiten mantener vivo al sujeto a pesar del deterioro funcional del corazón.

Cuando la destrucción miocárdica ha sido muy extensa, la utilización de mecanismos compensadores es incapaz de mantener una adecuada perfusión a los órganos vitales y sobreviene la insuficiencia cardiaca intratable o el choque cardiogénico.

Por lo tanto, el estudio de la función ventricular mediante el análisis de la función sistólica y diastólica tiene trascendental importancia para conocer el estado clínico actual de un sujeto cardiópata, el pronóstico que su padecimiento tiene para la vida, las probabilidades que se tienen para un buen o un mal resultado médico y como debe variarse el esquema terapéutico de acuerdo con la respuesta obtenida.

Los conocimientos fisiopatológicos de la función cardiaca y su integración al estudio ecocardiográfico nos permiten obtener valiosa información de la actuación del corazón en una forma relativamente sencilla, rápida e incruenta que ayuda mucho para resolver las interrogantes que en un momento dado se plantean en un enfermo cardiópata acerca del funcionamiento cardiaco. (1)

El estudio de la función diastólica del ventrículo izquierdo se encuentra sistemáticamente alterada en el paciente con cardiopatía isquémica y su evaluación es de gran importancia

para comprender la hemodinámica de estos pacientes. Desgraciadamente la evaluación diastólica del ventrículo izquierdo ha sido históricamente difícil en base a la gran variabilidad de los parámetros obtenidos en relación a la situación de carga ventricular.

La valoración hemodinámica del corazón emplea el cateterismo cardiaco como herramienta diagnóstica en estos casos, sin embargo en los últimos años la ecocardiografía ha demostrado que este método no invasivo nos puede aportar similares resultados que con el estudio hemodinámico. (2)

La Ecocardiografía modo M así como la bidimensional ha permitido obtener una serie de parámetros con fin de orientar la evaluación de la función diastólica, sin embargo en la actualidad los métodos que mas información nos pueden aportar en este punto son aquellos derivados de la Ecocardiografía doppler, ya que los resultados obtenidos de los mismos son de fácil realización, confiables y altamente reproducibles por lo que ha la fecha la Ecocardiografía doppler ha demostrado ser el estudio no invasivo de mayor utilidad para estudiar la función diastólica. (3)

La disfunción diastólica del ventrículo izquierdo es causa de morbilidad cardiaca y aparece en forma temprana en un gran número de enfermedades cardiovasculares por lo que es importante su estudio detallado.

Algunos parámetros obtenidos del flujo transmitral mediante doppler pulsado como la relación E/A, la velocidad de la onda E y de la onda A, tiempo de desaceleración de la onda E, tiempo de relajación isovolumétrica (TRIVI) así como otros parámetros obtenidos con el análisis del flujo de las venas pulmonares y mas novedosos en las últimas fechas con Ecocardiografía modo M doppler color como la velocidad de propagación (V_p) y

mediante doppler tisular han demostrado se útiles para estudiar la función diastólica. (4,5,6,7).. (Ver anexo #1. Imágenes 1,2,3,4,5)

El estudio de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo son problemas clínicos comunes en pacientes con enfermedades cardíacas y en ocasiones requieren monitorización invasiva hemodinámica para su estudio así como para valorar la respuesta al tratamiento médico.

Se han estudiado parámetros no invasivos para estimar las presiones de llenado del ventrículo izquierdo mediante Ecocardiografía doppler así como directamente mediante la presión capilar pulmonar con estudios invasivos como el cateterismo cardiaco derecho. (8,9).

Como es bien conocido existen algunos pacientes que requieren la realización de cateterismo cardiaco derecho con la colocación de catéter de flotación (Swan-Ganz) para su estudio y monitorización hemodinámica sin embargo es un estudio invasivo y con riesgos inherentes al procedimiento de la colocación y uso. Por lo anterior se han realizado diversos estudios para el estudio de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo como la presión telediastólica del ventrículo izquierdo así como para estimar la presión capilar pulmonar con Ecocardiografía doppler con buenos y prometedores resultados . (7.8.10.11).

En 1992 el grupo del Dr. Thomas y colaboradores estudiaron el tiempo de relajación isovolumétrica (TRIVI) como parámetro no invasivo para el estudio de la función diastólica y demostraron que el TRIVI presenta una buena correlación con el estudio de las presiones de las cavidades izquierdas. Ya que este parámetro es fácil de realizar y con confiables resultados, se propuso como parámetro factible para valorar en forma no invasiva la presión

atrial izquierda así como para el estudio de la relajación ventricular con buenos resultados.
(12)

Sin embargo existen cambios en este no solo por enfermedad cardiaca sino también por otras variables como la edad, por lo tanto la precisión para estimar las presión auricular izquierda por el método del flujo transmitral mediante doppler pulsado depende de las características de los que pacientes que se encuentren en estudio. (7). Por ejemplo de velocidad de la onda E es directamente influenciado por la presión atrial izquierda y por si misma correlaciona pobremente con la presión atrial izquierda dado que en un mismo paciente con enfermedad cardiaca pueden coexistir relajación del ventrículo izquierdo anormal así como presiones de llenado del ventrículo izquierdo altas. (13,14,15,16).

El análisis del flujo transmitral para la estimación de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo es derivado de múltiples factores que se interrelacionan incluyendo la relajación ventricular, succión, distensibilidad y presión atrial izquierda, por lo que estos aspectos se deben de tomar en consideración en el análisis del paciente. (17).

Por ejemplo los índices del flujo doppler son altamente influenciados por ciertas variables fisiológicas como la frecuencia cardiaca, postcarga, precarga, volumen intravascular y la interacción de ellos puede infraestimar o sobreestimar las presiones de llenado del ventrículo izquierdo. Para vencer estas limitaciones se han propuesto y usado otros parámetros ecocardiográficos mediante en análisis del flujo de las venas pulmonares, así como mediante el uso de doppler modo M color y doppler tisular.

El análisis del estudio de las velocidades del flujo de las venas pulmonares ha mejorado parcialmente la confiabilidad en la predicción de las presiones de llenado del ventrículo

izquierdo en comparación con el estudio del flujo transmitral. Sin embargo la dificultad técnica en ocasiones es difícil en los pacientes bajo ventilación mecánica en posición supina por lo que se debe de tener en consideración. (11).

En enero del 2002 el grupo del Dr. Olariu y colaboradores reportaron que la estimación de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo mediante el cálculo del tiempo de desaceleración diastólica del flujo de las venas pulmonares es factible, con una buena correlación. $r=0.63959$, incluso con mejor correlación e los pacientes con función ventricular sistólica deprimida. $r=0.85$.

En 1998 el grupo de Takahide y cols reportaron que con el índice AR/A determinado con el análisis de la onda A del flujo transmitral y la onda A retrograda del estudio del flujo de las venas pulmonares, es útil para predecir la PCP en los pacientes con insuficiencia cardiaca. Se reporto que el índice AR/A de 0.5 o mayor predice una PCP superior a 15 mmHg con una $r=0.7$ y una P menor a .0001, con una sensibilidad de 88% y una especificidad del 80%. Esto debido a que estos pacientes presentan las presiones de llenado del Ventrículo izquierdo altas secundario a una disminución en la distensibilidad del VI, con una onda A del flujo transmitral baja y una onda A del flujo de las venas pulmonares alta. (24)

Es importante mencionar que el estudio mediante el doppler tisular así como el doppler Modo M color son menos influenciados por las variables fisiológicas antes mencionadas. Por esta razón con los parámetros obtenidos mediante el estudio con estos métodos no aportan de manera mas sensible información acerca de la presiones de llenado del ventrículo izquierdo.

En 1997 el grupo del Dr. García y colaboradores reportaron que mediante el uso del índice E/Vp (Velocidad de la onda E determinado con doppler pulsado entre la velocidad de propagación determinado con Ecocardiografía Modo M , doppler color) nos permite obtener mejores estimaciones de la PCP comparado con las medidas convencionales del flujo transmitral mediante doppler pulsado como la relación E/A, la velocidad de la onda E y de la onda A, aceleración y desaceleración de la onda E así como el tiempo de relajación isovolumétrica TRIVI, con un $r=0.80$, p menor a 0.001 (7,18). Un índice E/Vp mayor de 2.6 predice una PCP mayor de 15 mmHg, con una sensibilidad de 75%, especificidad 95%, valor predictivo positivo y negativo de 89 y 86% respectivamente así como con una exactitud del 87%. (11)

En 1999 el grupo del Dr. González Vilchez propuso un índice útil para estimar la PCP de la siguiente manera $1000/ [(2 \text{ TRIVI}) + Vp]$ que una fuerte correlación con la PCP con un $r=0.89$ y p menor a 0.0001, con una sensibilidad para estimar una PCP mayor a 15 mmHg del 90%, especificidad del 100%, valor predictivo positivo y negativo de 100 y 94% respectivamente y una exactitud del 96%, cuando el valor de este índice es superior a 5.5. Con la ventaja que los resultados no son afectados si el paciente presenta FEVI menor del 50% y mostrando que este índice es útil para estimar la PCP en los pacientes con la función sistólica del VI normal o deprimida y debido a la correlación que tiene la Vp con la constante de tiempo de relajación isovolumétrica (τ) y su relativa independencia con la precarga, le permite separar la contribución de la relajación anormal de otros parámetros como la distensibilidad y la sobrecarga de volumen en los pacientes sometidos a estudio. (19).

Por otro lado en 1997 el grupo del Dr. Nagueh y colaboradores reportaron que mediante el uso de doppler tisular con el parámetro velocidad diastólica de llenado temprano ventricular (Ea) combinado con la velocidad de la onda E del flujo transmitral, (Índice E/Ea) existe una correlación excelente para la estimación de la presión capilar pulmonar con las mediciones obtenidas con cateterismo cardiaco con una $r= 0.87$ y una p menor de 0.001. Finalmente concluyo que el índice E/Ea mayor de 10 detecta una PCP mayor de 15 mmHg con una sensibilidad del 97% y una especificidad del 78%. (13)

En el 2000 el Grupo del Dr. Ommen y colaboradores estudiaron la utilidad de el doppler tisular para estimar las presiones de llenado del ventrículo izquierdo obtenidas mediante cateterismo, donde se observo correlación entre estas. El índice E/Ea fue el que mejor se correlaciono con las presiones de llenado del ventrículo izquierdo, con mejor resultado en los pacientes con FEVI menor del 50% $r=0.60$ y con un $r=0.47$ en los pacientes con FEVI mayor del 50%. En los pacientes con un índice menor de 8 las presiones de llenado ventricular eran normales (inferior a 12 mmHg) y por arriba de 15 todos los pacientes tenían las presiones de llenado del ventrículo izquierdo altas. (superior a 15 mmHg) Sin embargo los pacientes con valores intermedios necesitan mayor información mediante otros parámetros ecocardiográficos, ya que tienen mayor variabilidad en las presiones ventriculares diastolitas. Sin embargo concluyeron que a pesar de la buena utilidad de este método en los pacientes con FEVI menor de 50%, no tiene suficiente poder para usarlo como medición aislada por lo que se debe de tomar en consideración los resultados. (17).

Recientemente en el 2004 el grupo de Mansencal y colaboradores estudiaron el uso de doppler tisular para predecir las presiones de llenado del ventrículo izquierdo y encontraron similares resultados de los estudios de grupo de Ommen y colaboradores. Reportaron que

el índice E/Ea es un método útil para determinar las presiones de llenado del ventrículo izquierdo en pacientes con enfermedad arterial coronaria con FEVI menor del 50% con un $r=0.76$ y una p menor a 0.001. Se reporto que con un índice E/Ea mayor de 8 las presiones de llenado ventricular son superiores a 15 mmHg. (20).

Por último el grupo del Dr. González Vilchez propuso otro índice útil para estimar la PCP de la siguiente manera $1000 / [(2 \text{ TRIVI}) + \text{Ea}]$ con una sensibilidad para estimar una PCP mayor a 15 mmHg del 65%, especificidad del 97%, valor predictivo positivo y negativo de 95 y 93% respectivamente y una exactitud del 82%, cuando el valor de este índice es superior a 7.25. (11)

Sin embargo es importante concluir que a pesar de todos los estudios reportados para predecir las presiones de llenado del ventrículo izquierdo, es necesario la realización de mayor investigación en esta área para corroborar estos hallazgos así como ampliar nuestros conocimientos en este tema de gran interés, relevancia y con tanta trascendencia.

II. JUSTIFICACION.

Los pacientes con cardiopatía isquémica en ocasiones requieren de una evaluación hemodinámica completa lograda través de la instalación de un catéter de flotación con las limitaciones, riesgos y costos que esto condiciona al paciente y la institución

El ecocardiograma es un método no invasivo que, en caso de mostrar utilidad y reproducibilidad, podría ser empleado de manera rutinaria para la determinación de la presión de llenado del ventrículo izquierdo en estos pacientes, disminuyendo la necesidad de invadirlos con las consecuencias que esto implica a paciente e institución

III. HIPOTESIS.

Existe una relación clínica y estadísticamente significativa entre las variables ecocardiográficas (Índice E/Vp, E/Ea, AR/A, índice $1000 / [(2 \times \text{TRIVI}) + Vp]$, $1000 / [(2 \times \text{TRIVI}) + Ea]$ y la presión diastólica final del ventrículo izquierdo en pacientes con cardiopatía isquémica.

IV. OBJETIVOS.

IV. Objetivos primarios.

- 1.-Determinar la presión diastólica final del ventrículo izquierdo en los pacientes con cardiopatía isquémica.
2. Determinar las variables ecocardiográficas (Índice E/Vp, E/Ea, AR/A, índice $1000/[(2 \times \text{TRIVI}) + \text{Vp}]$, y el índice $1000/[(2 \times \text{TRIVI}) + \text{Ea}]$ en los pacientes con cardiopatía isquémica.
- 3.- Determinar si existe asociación entre la medición de la D2V1 mediante ecocardiografía (Modo M, doppler color y doppler tisular) y el cateterismo cardiaco.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

Estudio observacional, transversal, prospectivo y descriptivo.

V. MATERIAL Y METODOS.

A). Población objetivo.

Adultos, ambos géneros con cardiopatía isquémica.

A1). Población elegible.

Enfermos con cardiopatía isquémica del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” que requieran la realización de coronariografía diagnóstica y/o terapéutica entre el periodo comprendido entre 01 de julio a 31 de agosto del 2005.

B). Criterios de inclusión.

- Adultos.
- Ambos géneros.
- Enfermos con cardiopatía isquémica que requieran coronariografía diagnóstica y/o intervencionista.
- Ritmo sinusal.
- Firma de consentimiento informado.

C). Criterios de exclusión.

- Cardiopatía valvular de grado moderado a grave.
- Cardiopatía congénita.
- Patología tumoral cardiaca.
- Arritmias.
- Post-quirúrgicos inmediatos de cirugía cardiaca.

D) Criterios de Eliminación.

- Enfermos con mala ventana torácica.
- Enfermos que fallezcan en el momento del estudio.
- Alta voluntaria.
- Desarrollo de arritmias durante las mediciones..

E.)Técnica de selección.

Se realizó mediante muestreo consecutivo.

Dado que no existe una población finita en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" se realizó un muestreo consecutivo.

F) Técnica de aleatorización.

No aplica por ser un estudio observacional.

G)Material.

Se utilizo Equipo Ecocardiográfico marca HP Sonos 5500 equipado con transductor 3.5 MHz para las mediciones ecocardiográficas.

Par a el cálculo de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo se utilizo Equipo hemodinámico marca Philips, Integris H5000, así como Polígrafo marca General electric, modelo marquette Prucka, con catéter "pig tail" 6 French.

H) Metodo.

Todos los pacientes que cumplieron con los criterios de selección y se les haya realizado el estudio hemodinámico mediante coronariografía con o sin

intervencionismo se les calculo al finalizar el estudio la D2VI promediando el valor obtenido de 5 ciclos cardiacos. Para esto se estandarizo la técnica usando una escala de presión arterial de 50 mmHg a una velocidad de 100mm/s, tomando como D2VI el valor al cruzar una línea que parta del vértice de la onda R en el complejo QRS del electrocardiograma de superficie y que cruce de manera perpendicular con la curva de presión intraventricular y se obtendrá el valor. (Ver anexo 1. imagen 6.)

Posteriormente dentro de los primeros 20 minutos al finalizar el estudio hemodinámico se les realizo las mediciones ecocardiográficas de acuerdo a los parámetros previamente establecidos por la Sociedad americana de ecocardiografia mediante el uso de Ecocardiografia Modo M, 2D, doppler, color, continuo, pulsado así como doppler tisular.

El índice E/Vp se calculo como lo propuso Nagueh y García. (7,13). El índice E/Ea como lo propuso Nagueh (13). El índice AR/A se calculo como lo propuso Takahide y colaboradores. (24).

Así como los índices $1000 / [(2 \times \text{TRIVI}) + V_p]$ y $1000 / [(2 \times \text{TRIVI}) + E_a]$ como lo propuso González Vilchez y colaboradores (19).

El estudio Ecocardiográfico se realizó por 1 ecocardiografista entrenado y con experiencia.

VI. TIPOS DE VARIABLES

1.- Universales:

- Género
- Edad
- Función sistólica del ventrículo izquierdo.
- Diagnóstico.

2.- Independientes:

- Velocidad onda "e"
Categoría.....cuantitativa
Escala.....numérica continua de razón
Unidad de Medición.....m/seg.
Definición Operacional.....según Sociedad Americana de Ecocardiografía

- Velocidad onda "a"
Categoría.....cuantitativa
Escala.....numérica continúa de razón
Unidad de Medición.....m/seg
Definición Operacional.....según Sociedad Americana de Ecocardiografía

- Tiempo de Relajación Isovolumétrica del Ventrículo Izquierdo (TRIVI)

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón

Unidad de Medición.....mseg

Definición Operacional.....según Sociedad Americana de Ecocardiografía

- Velocidad de propagación de la onda "e" (Vp)

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón

Unidad de Medición.....m/seg

Definición Operacional.....según Sociedad Americana de Ecocardiografía

- Velocidad onda "e" por Doppler tisular (Ea)

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón

Unidad de Medición.....m/seg

Definición Operacional.....según Sociedad Americana de Ecocardiografía

- Velocidad de la onda "a" retrograda (AR)

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón

Unidad de Medición.....m/seg

Definición Operacional.....según Sociedad Americana de Ecocardiografía

- Relación velocidad onda "a" retrograda / velocidad onda "a" (Rel. AR/A)

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón

Unidad de Medición.....sin unidades

Definición Operacional.....según Takahide Ito y colaboradores.

Relación velocidad onda "e" / velocidad de propagación de la onda "e" (Rel. E/Vp).

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón

Unidad de Medición.....sin unidades

Definición Operacional.....según Nagueh y García. (7,13).

- Relación velocidad onda e / velocidad diastólica de llenado temprano (Rel. E/a).

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón

Unidad de Medición.....sin unidades

Definición Operacional.....según Nagueh (13).

- Índice $1000 / [(2 \text{ TRIVI}) + V_p]$

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón.

Unidad de Medición.....mmHg.

Definición Operacional..... según González Vilchez (19).

- Índice $1000 / [(2 \text{ TRIVI}) + E_a]$

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón.

Unidad de Medición.....mmHg.

Definición Operacional..... según González Vilchez (19).

3- Dependiente:

- Presión de fin de diástole del ventrículo izquierdo (D2VI)

Categoría.....cuantitativa

Escala.....numérica continua de razón

Unidad de Medición.....mmHg

Definición Operacional.....(25).

VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El análisis estadístico se realizó a través del paquete SPSS versión 10.0 para Windows.

Para características clínicas y demográficas de los pacientes se realizó estadística descriptiva (frecuencias y/o proporciones para variables nominales u ordinales; promedio y desviación estándar para variables numéricas con distribución Gaussiana o mediana con mínimos y máximos, cuando no tenga esta distribución).

Se realizó análisis bivariado para valorar la existencia de asociación entre cada una de las variables independientes con la variable de desenlace a través de una Chi cuadrada (prueba exacta de Fisher).

Para buscar correlaciones entre las variables ecocardiográficas y la D2V1, (la medición considerada el estándar de referencia) se utilizó coeficiente de correlación de Person.

VIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se utilizó una carta de consentimiento informado para los pacientes motivo del estudio.

IX. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Recursos humanos: Se contó con la ayuda de personal médico y para médico del servicio de la Unidad Coronaria y Hemodinamia del INC.

Infraestructura: Se utilizó las instalaciones del área de hemodinamia y unidad coronaria.

Costo del estudio: Las medicinas que se realizaron a los pacientes formaban parte de los estudios necesarios para la atención de los mismos

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

- Elaboración de protocolo:
01 de enero al 30 de abril del 2005
- Captación de pacientes:
01 de mayo al 15 de agosto del 2005
- Análisis estadístico y elaboración de tesis.
15 de agosto al 15 de septiembre del 2005.

X. RESULTADOS.

Se incluyeron en el estudio 30 pacientes, de los cuales 21 (70%) eran varones y 9 (30%) mujeres. La edad media fue de 60 ± 11 años, con unos extremos de edad entre 37 y 78 años. Todos los pacientes incluidos en el estudio presentaban el diagnóstico de cardiopatía isquémica (infarto del miocardio sin elevación del ST 30%, angina inestable 30%, angina estable 30%, infarto con elevación del ST 10%). A todos los enfermos se les realizó angiografía coronaria diagnóstica y/o terapéutica, según se acordó por su médico tratante. Al finalizar el estudio se les realizó la determinación de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo.

27 (90%) de los pacientes presentaron una D2V1 mayor de 15 mmHg y solo 3 (10%) con valores de la D2V1 en parámetros normales. Las características clínicas y demográficas de los pacientes se encuentran señaladas en la (tabla 1).

El porcentaje de pacientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST y angina estable fue similar. (Tabla 1). El grupo de enfermos del género femenino presentó una edad mayor que el del masculino, sin embargo el porcentaje del grupo de enfermos del género masculino fue mayor que el del sexo femenino. Ver figura 6.

A todos los enfermos se les realizó las mediciones e índices ecocardiográficos planeados en el lapso de 20 minutos que finalizó el estudio hemodinámico. (Ver tabla 2.). Solo 2 pacientes se encontraron con ventilación mecánica y todos tenían una buena ventana torácica.

27 (90%) de los enfermos presentaron una fracción de expulsión mayor a 50% y todos con datos ecocardiográficos de disfunción diastólica.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes.

Variable	N=30
Edad	60±11
Genero (M/F)	(21/9)
FEVI deprimida	3
Infarto del miocardio sin elevación del ST	9
Angina inestable	9
Infarto del miocardio con elevación del ST	3
Angina estable	9
Enfermedad trivascular.	8
Presión telediastólica del ventrículo izquierda mayor de 15mmHg	27

Tabla 2. Resultados de los estudios invasivos y ecocardiográficos en todos los pacientes.

Variable	Promedio	D.S.
FEVI	58	14
Vel. Onda E	62.73	15.44
Vel. Onda A	62.78	17.51
TRIVI	92.43	27.91
Vp	34.03	11.7
Ea	13.00	3.86
AR	28.37	7.04
E/vp	1.92	0.82
E/Ea	5.04	1.76
Indice vp	4.35	1.27
Indice Ea	5.00	1.31
Indice AR	0.43	0.16
D2V1	24.75	8.17

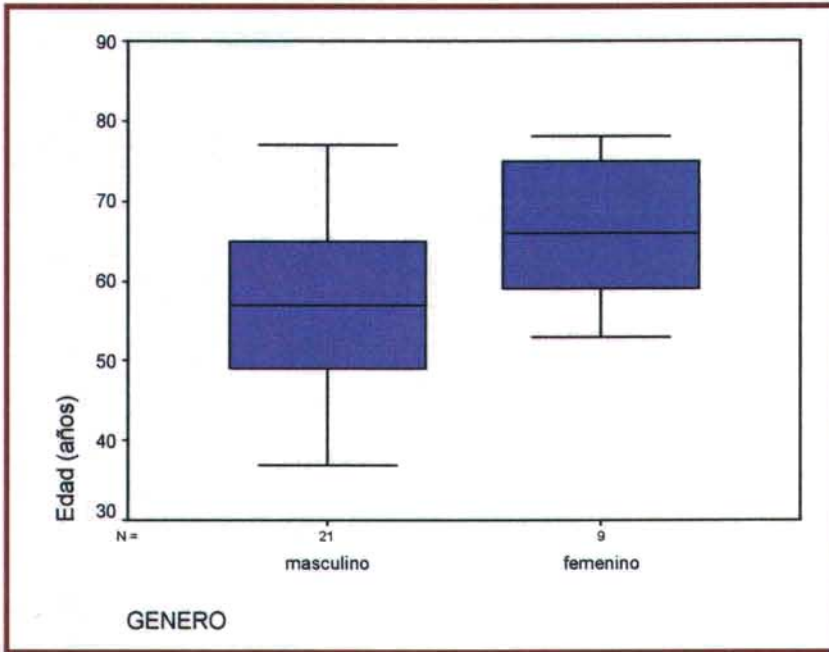
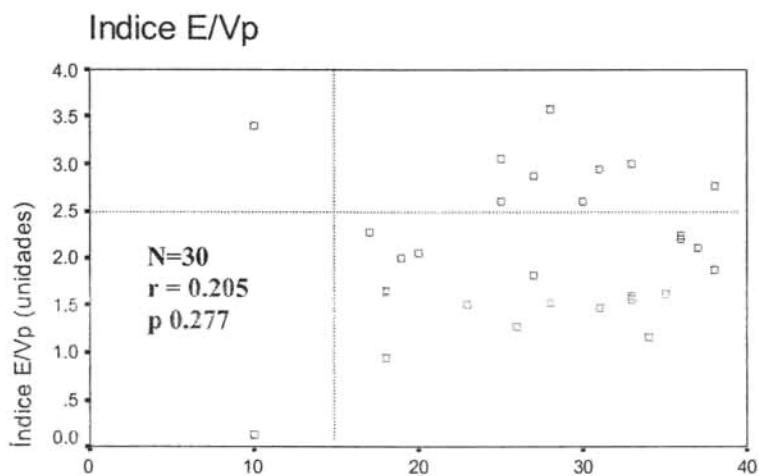


Figura 6. Características demográficas por género y edad.

La correlación entre las mediciones hemodinámicas y ecocardiográficas no fueron significativos para los 5 índices. Ver gráficas de puntos dispersos (Figura 1, 2,3,4,5).

Índice E/Vp ($r=0.20$, $p=0.27$), índice E/Ea ($r=0.387$, $p=0.035$), índice AR/A ($r=0.205$, $p=0.277$), índice Vp y Ea ($r=0.269$, $p=0.150$ y $r=0.100$, $p=0.600$ respectivamente).

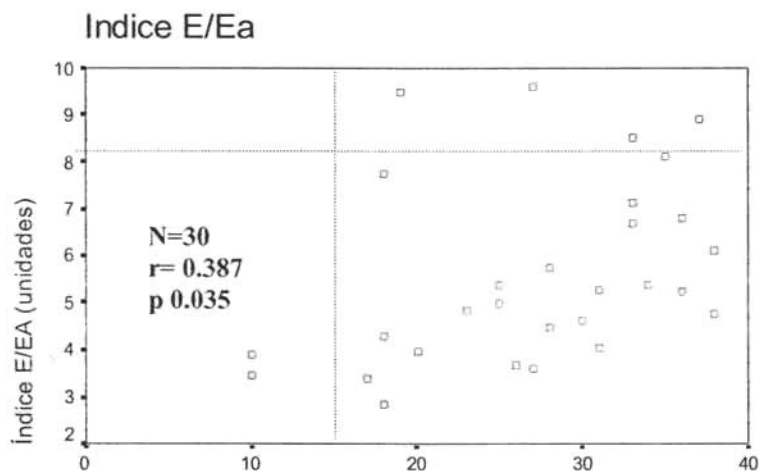
El 90% de los enfermos presentaron fracción de expulsión mayor de 50%, sin encontrarse correlación de las variables entre ambos métodos. (Ver tabla 3).



Presión Telediastólica del Ventriculo Izquierdo (cateterismo)

Figura 1. Relación entre el índice E/Vp y la D2V1. La línea horizontal

representa un valor de 2.6 y la vertical D2V1 de 15mmHg

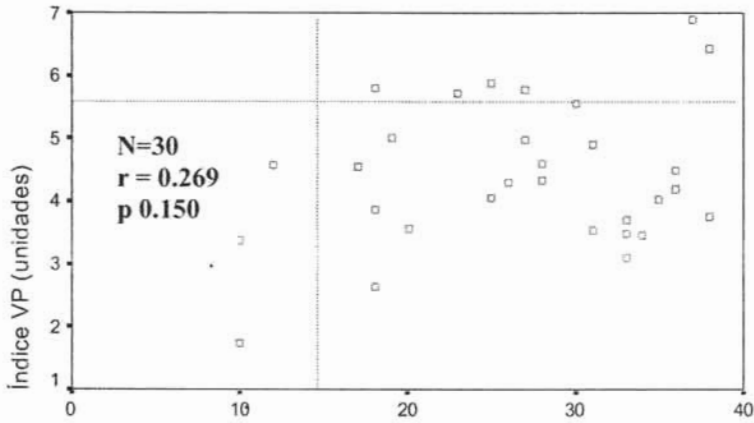


Presión Telediastólica del Ventriculo Izquierdo (cateterismo)

Figura 2. Relación entre el índice E/Ea y la D2V1. La línea horizontal

representa un valor de 8 y la vertical D2V1 de 15mmHg

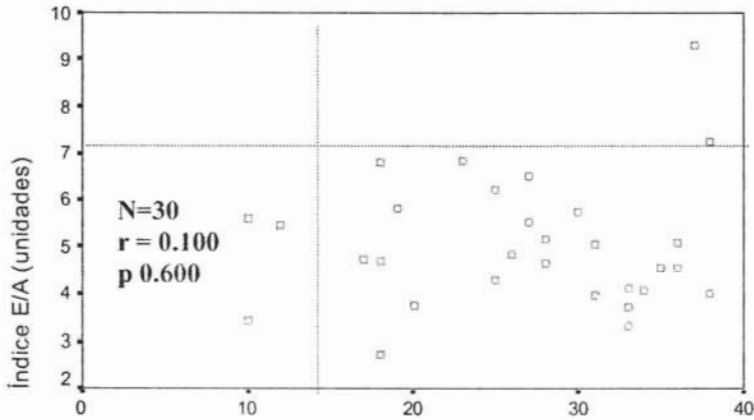
Indice E/Vp 1000/ (2 x TRIVI) Vp



Presión Telediastólica del Ventriculo Izquierdo (cateterismo)

Figura 3. Relación entre el indice Vp y la D2V1. La línea horizontal representa un valor de 5.5 y la vertical D2V1 de 15mmHg

Indice E/Ea 1000/ (2 x TRIVI) Ea



Presión Telediastólica del Ventriculo Izquierdo (cateterismo)

Figura 4. Relación entre el indice Ea y la D2V1. La línea horizontal representa un valor de 7.25 y la vertical D2V1 de 15mmHg

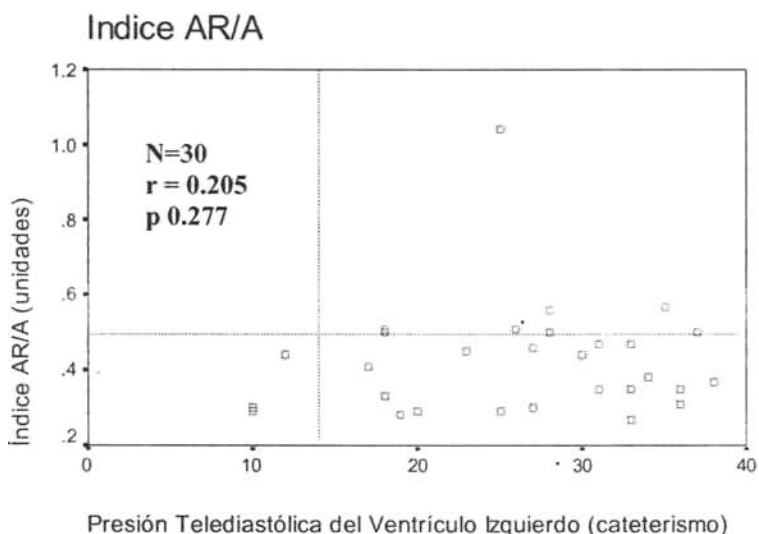


Figura 5. Relación entre el índice AR/A y la D2V1. La línea horizontal representa un valor de 0.5 y la vertical D2V1 de 15mmHg

Tabla 3. Resultados estadísticos.

Variable	Prueba exacta de Fisher	P
Indice E/Vp	0.67	NS
Indice E/Ea	0.56	NS
Indice AR/A	0.37	NS
Indice 1000 [(2 x TRIVI) + Vp	0.43	NS
Indice 1000 [(2 x TRIVI) + Ea	0.8	NS

XI. DISCUSIÓN.

En estudios previos se ha informado la existencia de correlación entre las mediciones de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo a través de la medición directa de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo (D2VI) mediante cateterismo cardiaco izquierdo o en forma indirecta mediante el uso de catéter de flotación (Swan-Ganz) con la determinación de las mismas mediante el uso de ecocardiografía doppler, doppler, Modo M, color y doppler tisular con buenos resultados. (7,11,13,17,19,20,24). Donde comentan que la determinación de la velocidad de propagación de la onda de llenado temprano del modo M doppler color (Vp) y la velocidad diastólica de llenado temprano (Ea) por doppler tisular son prometedores índices para la evaluación de la relajación del ventrículo izquierdo, relativamente independientes de la presión auricular y su medición aunada a la determinación de otros parámetros como la velocidad de la onda E y TRIVI del doppler pulsado son útiles para estimar la presiones de llenado del ventrículo izquierdo. (7,11,13,20).

Sin embargo los resultados obtenidos en el presente estudio para determinar la existencia de asociación entre los índices (E/Vp doppler Modo M color, E/Ea doppler tisular, AR/A doppler así como los índices combinados $1000/[(2 \text{ TRIVI}) + Vp]$, $1000/[2 \text{ TRIVI} + Ea]$) con la presión telediastólica del ventrículo izquierdo por cateterismo cardiaco no se encontró en forma estadísticamente significativa.

En los estudios previos realizados por el grupo de Nagueh, García, González, Vilchez y Takahide no se incluyeron solamente pacientes con cardiopatía isquémica, sino una gran variedad de diagnósticos (sepsis, trauma cerebral, posoperados de cirugía valvular aórtica,

cirugía vascular periférica, cardiomiopatía dilatada no isquémica, etc). Además en el estudio González Vilchez y cols se incluyeron en el estudio pacientes con fibrilación atrial e insuficiencia mitral severa, por lo que las características clínicas y demográficas en nuestro estudio no son iguales. Por otro lado en la mayoría de los pacientes de todos los estudios previamente señalados, los enfermos presentaban una fracción de expulsión menor del 50% y en este grupo de pacientes la correlación entre las variables presentó una adecuada significancia estadística.

Por lo tanto los resultados de los estudios previos para estimar las presiones de llenado del ventrículo izquierdo por ecocardiografía no se encontraron útiles en el presente estudio en los pacientes con cardiopatía isquémica con disfunción diastólica.

Las principales limitaciones encontradas en esta investigación son que no fueron simultáneas las mediciones hemodinámicas y ecocardiográficas así como el bajo porcentaje (10%) de enfermos con insuficiencia cardíaca. Es importante señalar que los hallazgos encontrados en nuestro estudio presentan una gran trascendencia y relevancia clínica ya que se encontró que no existe asociación en la determinación de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo realizada por cateterismo cardíaco y ecocardiografía en los pacientes con cardiopatía isquémica con disfunción diastólica.

Consideramos importante en un futuro no lejano se realicen más estudios para confirmar estos resultados y se amplíen nuestros conocimientos en este campo.

XII. CONCLUSIONES.

La evidencia encontrada en el presente estudio no apoya la existencia de asociación entre los índices (E/Vp doppler Modo M color, E/Ea doppler tisular, AR/A doppler así como los índices combinados $1000/[(2 \text{ TRIVl})+ Vp]$, $1000/[2 \text{ TRIVl) +Ea}]$) con la presión telediastólica del ventrículo izquierdo determinada por cateterismo cardíaco en los pacientes con cardiopatía isquémica con disfunción diastólica.

XIII. BIBLIOGRAFIA.

1. Guadalajara J, Huerta D. Ecocardiografía bidimensional. 1985. Pág. 147
2. Gheorge AM Pop, Mauren Van de Vlugt, Aline Huizenga. Non-invasive quantitation of cardiac hemodynamics with Echocardiography and doppler ultrasound. Archivos de Cardiología de México, Vol. 74, supl 2, abril/junio del 2004, Pág. 230.
3. Nishimura RA, Tajik AJ, Evaluation of diastolic filling of left ventricle in health and disease. Doppler echocardiography is the clinicians Rosetta stone. J. Am coll Cardiol 1997. 30. 8-18
4. Labovitz AJ, Pearson AC. Evaluation of left ventricular diastolic function. Clinical relevance and recent Doppler echocardiography insights. Am Heart J. 1987, 114.836 - 51.
5. Pearson AC, Labovitz AJ, Mrosek D. Williams GA, Kenedy HL. Assesment of diastolic function in normal and hypertrophied hearts. Comparison of Doppler echocardiography and M. Mode echocardiography. Am Heart J. 1987, 113. 1417-25
6. Appleton CP, Hatle L, Popp R. Relation of transmitral flow velocity patterns to left ventricular diastolic function. New insights from a combined hemodynamics and Doppler echocardiography study. J. Am Coll Cardiology. 1988. 12. 426-40.
7. García M.J, Ares M, Asher, C, Rodriguez, L. Vandervoort, P, Thomas, J. An index of early left ventricular filling that combined with Doppler peak E velocity may estimate capillary wedge pressure. JACC. Volt 29. No 2. 1997. 448-54.
8. Vanoverschelde JJ, Robert AR, Gerbaux X, Michael X, Hanet C, Wijns W. No invasive estimation of pulmonary arterial wedge pressure with Doppler transmitral flow velocity pattern in patients with known heart disease. Am J. Cardiol. 1995. 75. 383-9.

9. Mulvagh S, Quinones MA, Kleiman NS, Cherif JB, Zoghbi WA. Estimation of left ventricular end diastolic pressure from Doppler transmitral flow velocity in cardiac patients independent of systolic performance. *J. Am Coll Cardiol.* 1992. 20. 112-9.
10. Firstenberg M, Levine B, Garcia M, Greenberg N, Cardon L, Morehead A, Zuckerman J, Thomas J. Relationship of Echocardiography indices to pulmonary capillary wedge pressure in healthy volunteers. *JACC* Vol 36. No. 5. 1664-1669.
11. Gonzalez Vilchez F, Ayuela J, Ares M, Sánchez N, García A, Martín R. Comparison of doppler Echocardiography, color M-Mode doppler, and doppler tissue imaging for the estimation of pulmonary capillary wedge pressure. *Journal of the American Society of Echocardiography* Vol 15. No 10. 2002. 1245-1250.
12. Thomas, J, Flachskampf F, Chen C, Guerrero L, Picard M, Levine R, Weyman A. Isovolumic relaxation time varies predictably with its time constant and aortic and left atrial pressures. Implications for the noninvasive evaluation of ventricular relaxation. *Am. Heart J.* 1992. 124. No 5. 1305-13.
13. Nagueh, S, Middleton K, Kopelen, H, Zoghbi WA, Quiñones M. Doppler tissue imaging. A noninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures. *JACC.* Vol 30. No. 6. 1997. 1527-33.
14. Kuecherer HF, Muhiudeen IA, Kusumoto FM. Estimation of mean left atrial pressure from transesophageal pulsed doppler echocardiography of pulmonary venous flow. *Circulation* 1990. 82. 1127-39.
15. Appleton CP, Galloway JM, Gonzalez MS, Graballa M, Basnight MA. Estimation of left ventricular filling pressures using two dimensional and doppler echocardiography in adult patients with cardiac disease. *J. Am Coll Cardiol.* 1993. 22. 1972-1982.

16. Nagueh SF, Kopelen HA, Zoghbi WA. Feasibility and accuracy of Echocardiography estimation of pulmonary artery occlusive pressure in the intensive care unit. *Am J. Cardiol* 1995;75:1256-62
17. Ommen S.R., Nishimura, MD, Appleton, MD, Millar F.A, Redfiel M.M. Tajik, MD. Clinical utility of doppler echocardiography and tissue doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures. *Circulation*, October 10, 2000.
18. Choong CY, Herman HC, Weyman AE, Fifer MA. Preload dependence of Doppler derived indexes of left ventricular diastolic Function in humans. *J. Am Coll Cardiol*. 1987. 10:800-8
19. González Vilchez, F, Ares M, Ayuela J, Alonso L. Combined use of pulsed and color M-mode Doppler echocardiography for the estimation on pulmonary capillary wedge pressure. An empirical approach based on an analytical relation. *Journal of the American College of cardiology*. 1999.
20. Mansencal N, Bouvier E, Thierry J, Farcot J,C, Pilliere R, Redheuil A, Lacombe P, Jondeau G, Value of tissue Doppler imaging to predict left ventricular filling pressure in patients with coronary artery disease. *Echocardiography, A Jml of CV ultrasound and Allied tech*. Vol.21, no.2, 2004.
21. Feinstein AR. *Multivariable analysis. An introduction*. New Haven. Yale University Press, 1996, p. 226.
22. Katz MH. *Multivariable analysis. A practical guide for Clinicians*. Cambridge University Press, 1999, p.64.
23. Olariu A, Wellnhofer, E, Grafe, M and Fleck E. Non invasive estimation of left end diastolic pressure by pulmonary venous flow deceleration time. *Eur. J. Echocardiography*. Oct, 2002.

24. Takahide I, Michihiro S, Ayaka K, Yuzo H, Keishiro K. Ratio of pulmonary venous to mitral A velocity is a useful marker for pressure in patients with left ventricular systolic dysfunction. American Society of Echocardiography. Oct 1998. pag 961-965.
25. William Grossman, Donald S. Baim. Grossmans cardiac catheterization, angiography and intervention. Lipincott Williams and Wilkins. Sexta edición. 2000. pag 139-158

XIV. ANEXO # 1.

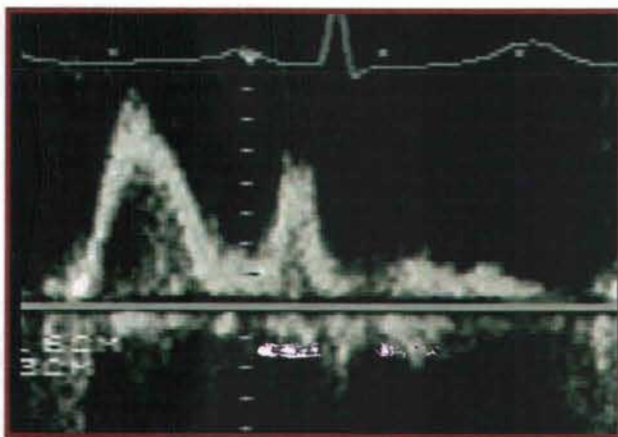


Imagen 1
Estudio doppler de flujo
mitral.
Velocidad de la onda E y A

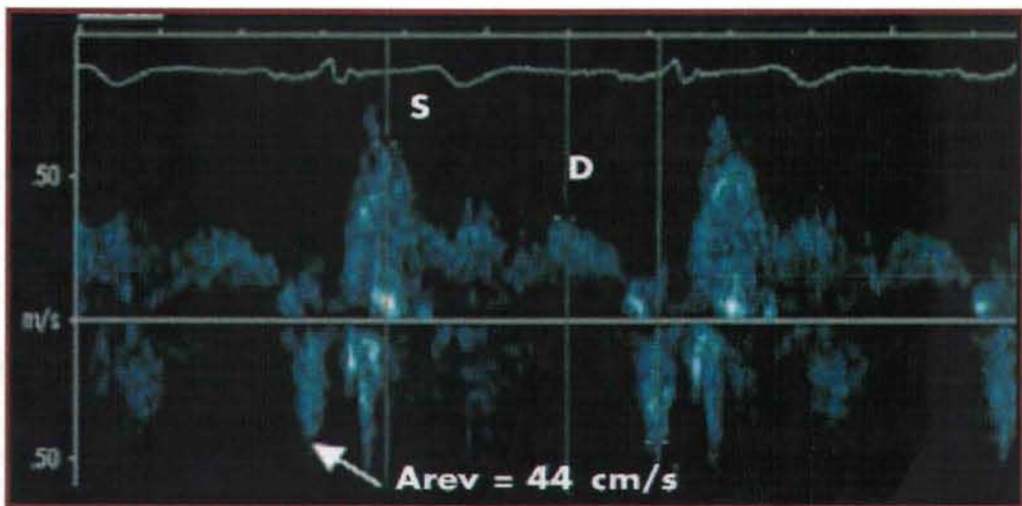


Imagen 2. Estudio Doppler del flujo venoso pulmonar. Velocidad de la onda A retrograda.

Imagen 3.
Tiempo de relajación
isovolumétrica (TRIVI)

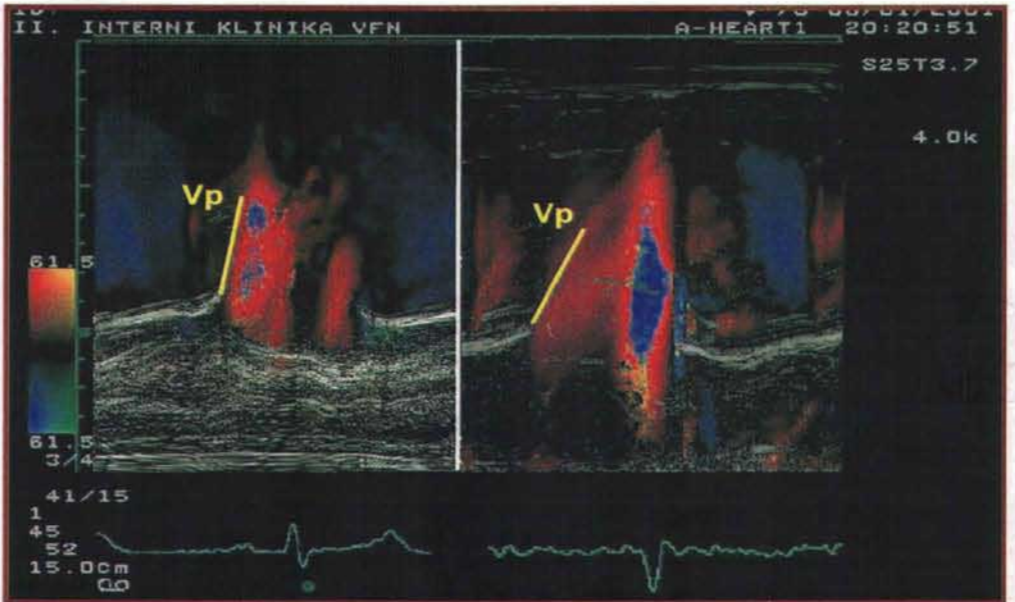
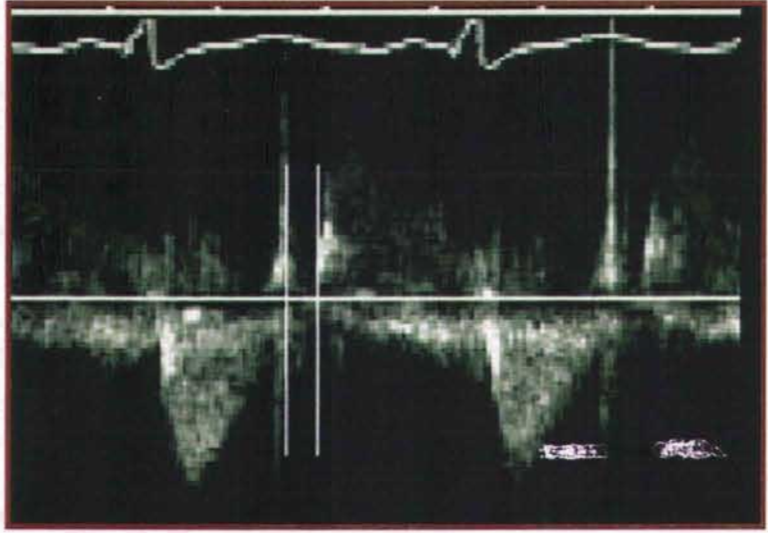


Imagen 4. Velocidad de propagación. (Vp)

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

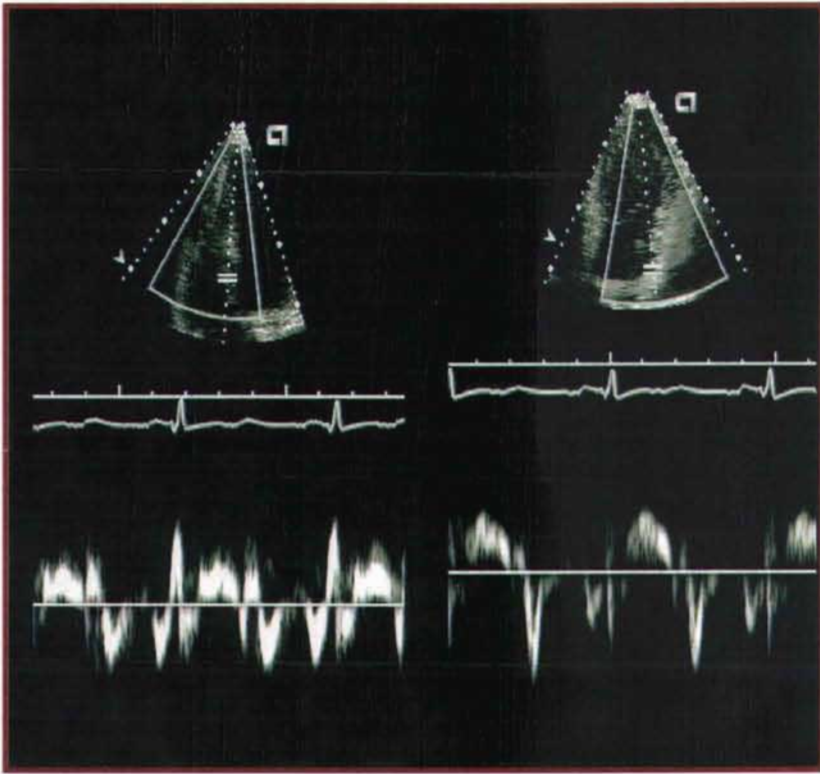


Imagen 5. Estudio de doppler tisular. Velocidad de la onda E.

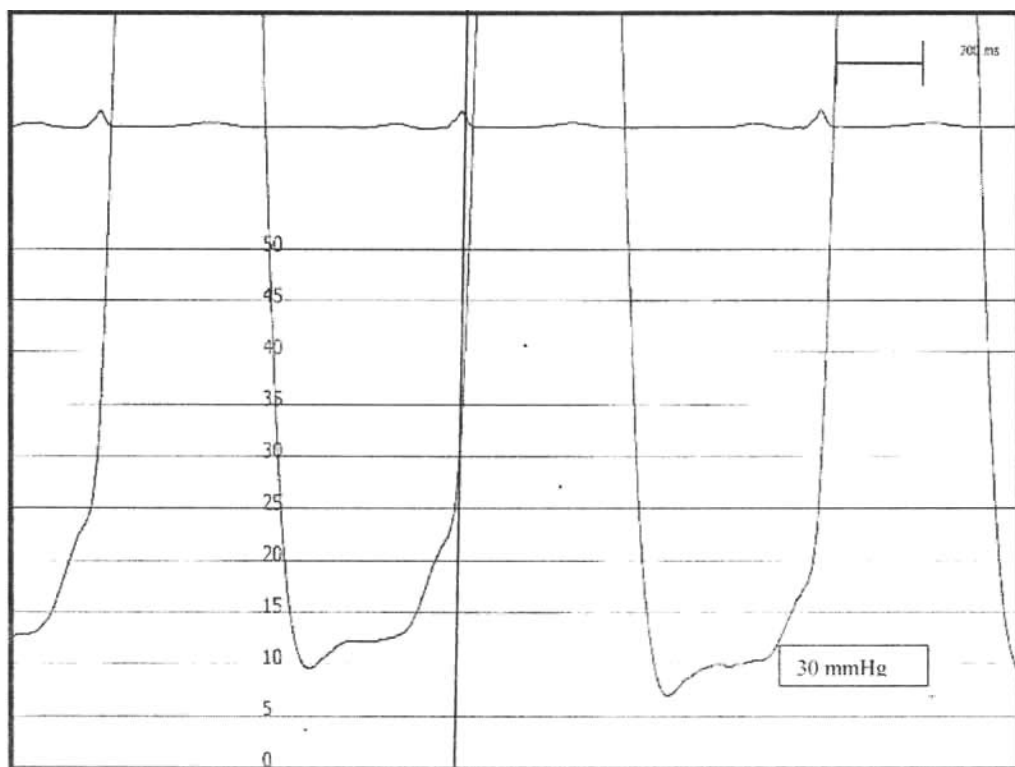


Imagen. 6. Determinación de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo. (D2V1).