

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ENSEÑANZA Y ESTUDIOS DE POSGRADO

INSITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

UMAE
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA

**CORRELACIÓN DE LA RELACIÓN E/E' CON LA PRESIÒN DIASTÓLICA
FINAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON DAÑO
MIOCÁRDICO SEVERO.**

TESIS
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

DR JORGE GUILLERMO ARENAS FONSECA

TUTOR DE TESIS:

DRA BELINDA GONZALEZ DIAZ

ASESOR DE TESIS:

DR GUSTAVO HERNANDEZ

2006



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.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS POR SER LA PRINCIPAL FUERZA DE MI EXISTIR Y RAZÓN DE LLEGAR HASTA DONDE ESTOY.

CON ESPECIAL AGRADECIMIENTO A MI PADRE: MAESTRO, AMIGO, CONFIDENTE Y FUERZA DE APOYO EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES, SIEMPRE HA ESTADO A MI LADO Y ME ENSEÑÓ A SEGUIR ADELANTE.

A MI HERMANA, GRAN MUJER A QUIÉN DE SU GRAN AMOR Y ENTREGA HE APRENDIDO A NO RENDIRME, MI MÁS PROFUNDO AGRADECIMIENTO POR SER LA MEJOR DE MIS AMIGAS.

A MI MADRE A PESAR DE LA DISTANCIA: GRACIAS. A MIS HERMANOS POR SU COMPAÑÍA Y AMISTAD, GRACIAS ERICK Y CARLOS.

A LA MUJER DE MI VIDA, MI COMPAÑERA, MI AMIGA, POR SU APOYO, SU AMOR Y LA ILUSIÓN DE HACER UNA VIDA JUNTOS QUE ES EL ALICIENTE PARA CONSEGUIR MIS METAS, A TI LEONOR: MIL GRACIAS POR ESTAR A MI LADO.

A TU IVAN MI AMIGO, COMPAÑERO Y MAESTRO TE DEBO MUCHO: GRACIAS.

A MIS AMIGOS ROSALBA, ELIZABETH, CELIA, ROSA, LACAYO, SOTO,
CUBIAS, ALMEIDA ETC... Y MUCHOS MAS PERDÓN SI ALGUNO FALTO;
POR LOS MOMENTOS MEMORABLES DURANTE NUESTRA FORMACIÓN
QUE ME FORTALECIERON.

INDICE

PRESENTACION	2
AGRADECIMIENTOS	4
INDICE	6
RESUMEN	7
ANTECEDENTES	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
JUSTIFICACION	26
HIPOTESIS NULA Y ALTERNA	28
OBJETIVOS	29
MATERIALY METODOS	30
ANALISIS ESTADISTICO	37
CONSIDERACIONES ETICAS	38
RECURSOS	39
ANALISIS DE RESULTADOS	40
CONCLUSIONES	53
DISCUSION	56
BIBLIOGRAFIA	58
ANEXOS	62

RESUMEN

CORRELACIÓN DE LA RELACIÓN E/E' COMO PREDICTOR DE LA PRESIÓN DIASTÓLICA FINAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON DAÑO MIOCÁRDICO SEVERO.

INTRODUCCION:

La insuficiencia cardiaca puede deberse a la alteración de la función sistólica o diastólica. La disfunción diastólica se caracteriza por la alteración del ventrículo para aceptar sangre, ésta alteración puede deberse a que la relajación ventricular es lenta o incompleta, hecho que puede ser transitorio (isquemia aguda) o mantenido (hipertrofias concéntrica, miocardiopatía restrictiva). La relación de velocidades E/E' puede ser un índice de llenado diastólico relativamente independiente de precarga. El cateterismo permite establecer con precisión las presiones de llenado, la constante de relajación y en combinación con medidas simultáneas de volumen, puede también determinar la distensibilidad ventricular. Sin embargo este método es poco práctico ya que requiere de catéteres de alta fidelidad y al ser invasivo no es ideal para realizar evaluaciones consecutivas. *El flujo de llenado mitral refleja el gradiente transmitral atrioventricular durante la diástole temprana*, las velocidades de flujo se ven afectadas también por la relajación ventricular izquierda. El análisis doppler tisular del anillo mitral proporciona la onda de llenado temprano tisular (Ea), en presencia de relajación retardada; este índice *es independiente de la precarga*. Esta característica le proporciona a la razón E mitral /E' doppler tisular (E/E') una excelente correlación con las presiones de llenado ventricular.

OBJETIVO: Correlacionar la utilidad de la relación E/E' detectado con doppler pulsado y tisular como predictor de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo evaluada con cateterismo cardiaco en pacientes con daño miocárdico severo de cualquier etiología.

MATERIAL Y METODOS: El estudio se efectuará en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. El universo de trabajo son todos los pacientes con daño miocárdico severo sin patología mitral, que ingresan para realizar cateterismo cardiaco. A los pacientes se les medirá la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, así como la FEVI en el ventriculograma. Estos pacientes serán llevados a ecocardiografía transtorácica para mediciones por doppler el pico de la velocidad E, el pico de Velocidad de la onda A, Tiempo de Desaceleración, Relación E/A y patrón de llenado. Por doppler tisular se medirá el pico máximo E. Se calculará el índice de velocidad E/E' y se correlacionará con la presión diastólica final ventricular izquierda. A todos los pacientes se les solicitará consentimiento informado. En cuanto al análisis estadístico las variables de velocidad del flujo mitral serán comparadas con las variables de cateterismo cardiaco por un análisis de regresión lineal con la prueba de Pearson. Un valor de $p < 0.05$ se considerará significativo. Se utilizarán curvas de ROC para evaluar la sensibilidad y especificidad.

RESULTADOS: Se observó una correlación de la relación E/E' con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo en pacientes con daño miocárdico severo con una $r = .891$ con una $p < .0001$. Encontrándose una sensibilidad del 89% y especificidad del 94%.

CONCLUSIONES: La relación E/E' es una herramienta útil y efectiva para determinar una elevación de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, con un valor de corte de 10.55.

Dr. Jorge Guillermo Arenas Fonseca

Dra. Belinda González / Dr. Hernández

ANTECEDENTES

INSUFICIENCIA CARDIACA

La insuficiencia cardiaca se define como: la alteración de la función del corazón que provoca que éste no sea capaz de bombear la cantidad de sangre que requiere el metabolismo de los tejidos ó cuando sólo lo puede hacer elevando las presiones de llenado, definición propuesta por el comité del *Nacional Heart, Lung and blood Institute (1)*.

Packer propone a la Insuficiencia Cardiaca como un síndrome clínico caracterizado por alteraciones de la función ventricular izquierda y de la regulación neurohormonal; la alteración de la función sistólica y diastólica puede progresar desde asintomático hasta francos síntomas (1).

La incidencia de la insuficiencia cardiaca aumenta notablemente con la edad pues pasa del 1 al 2 % en personas de 50 y 59 años hasta el 10% en los mayores de 65 años. Existe 1 a 5 casos por cada 1000 personas al año, duplicándose ésta cifra a partir de los 45 años.(18)

La insuficiencia cardiaca puede deberse a la alteración de la función sistólica o de la función diastólica. Esta última se encuentra relacionada con mayor morbimortalidad en los pacientes por lo que implica relevancia.

La disfunción diastólica se caracteriza por la alteración del ventrículo para aceptar sangre, ésta alteración puede deberse a que la relajación ventricular es lenta o incompleta, hecho que puede ser transitorio (isquemia aguda) o mantenido (hipertrofias concéntrica, miocardiopatía restrictiva).

PREVALENCIA DE DISFUNCION DIASTOLICA.

La prevalencia de la disfunción diastólica ha variado ya sea en el estudio Framingham con un rango de 13 a 74% y en otros 51% (Vasan et al.) (12). Frecuente en ancianos, género femenino y asociado a Hipertensión arterial sistémica. Lo anterior correlacionado con un estudio realizado en Italia (2002 IN-CHF)(13).

PRONOSTICO DE INSUFICIENCIA CARDIACA DIASTOLICA

En un metanálisis de mortalidad en a pacientes con disfunción diastólica, la mortalidad varió de 1.3% a 17.5%. Existe una variación en la mortalidad siendo mas baja en aquellos con FE > 50% que en aquellos con FE < 39% (20). En un estudio derivado de Framingham mostró la frecuencia de muerte a 5 años del 68% con ICC y FEVI normal comparado con 82% con ICC y FEVI alterada. (14). Otros autores han encontrado diferencias (Senni et al), también se ha encontrado que si existen éstas en el primer año y posterior de 5 a 6 años de seguimiento el porcentaje de muerte es similar.

Finalmente existen estudios que ha puntualizado el valor pronóstico del índice de función diastólica del VI la cual se ha medido a través de doppler, doppler color y en particular de la relación E/A. El estudio PUMA evidenció que el patrón de relajación anormal incrementa el riesgo de eventos cardiovasculares con una población de 1839 pacientes hipertensos en un seguimiento de 11 años. En el Strong Heart Study un seguimiento de 3 años con una población de 3008 indios americanos, un índice E/A < .6 es asociado con un doble incremento de riesgo de muerte.(16)

DOPPLER TISULAR

El Doppler tisular permite cuantificar la movilidad de la base del corazón (Isaaz et al. 1993)

En sujetos sanos se observó que el valor medio de la relación de velocidades E/E' tiene un valor de 4.

Se ha sugerido por algunos autores que la relación de velocidades E/E' puede ser un índice de llenado diastólico relativamente independiente de precarga.

Desde 1997 ya se usaba la combinación del Doppler convencional pulsado y Doppler tisular para evaluar la relajación ventricular izquierda y para estimar las presiones de llenado (11).

Una función diastólica ventricular normal permite el llenado ventricular durante el reposo y el ejercicio, sin elevación concomitante de la presión diastólica. Las fases de la diástole comprenden: la relajación isovolumétrica y la fase de llenado ventricular, la cuál a su vez se subdivide en llenado rápido, diástasis y contracción auricular.

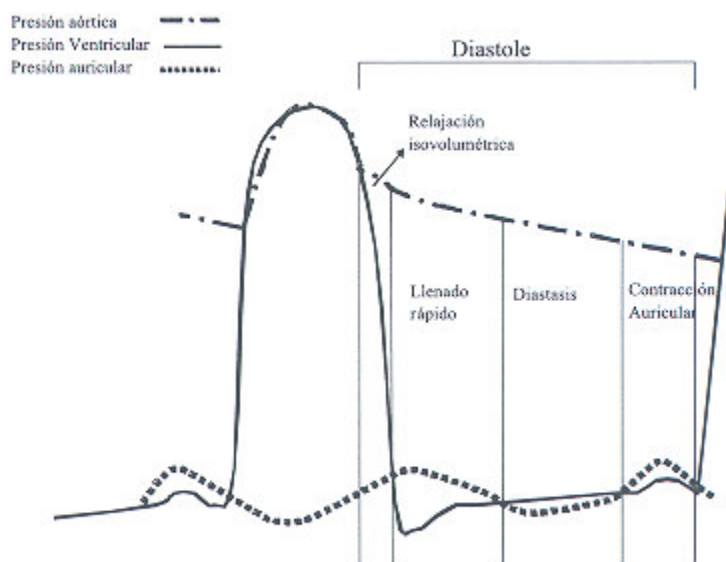


Figura 1: Fases del período diastólico.

Las fases temprana y tardía de la diástole están determinadas por diferentes variables fisiológicas ventriculares. La fase temprana (relajación isovolumétrica y llenado rápido) están determinadas por la relajación de las fibras miocárdicas, los fenómenos elásticos y la succión ventricular. Las fases tardías están determinadas en mayor parte por la distensibilidad del músculo cardíaco, el pericardio y el grado final de relajación ventricular.

La relajación miocárdica es una fase activa, lo cual quiere decir que requiere de energía. Esta energía es necesaria para disociar los puentes cruzados de actina-miosina y requiere de una reducción rápida del calcio intracelular. Esto se logra mediante la activación de la bomba del retículo sarcoplásmico (SERCA-2) que requiere ATP para su funcionamiento. Esta bomba retorna el calcio citoplasmático al retículo sarcoplásmico contra un gradiente de concentración. (6) Este proceso a su vez está regulado por una importante proteína inhibidora llamada fosfolamban. Durante la fase de relajación la presión del ventrículo izquierdo (VI) disminuye rápidamente. Cuando la presión del VI cae por debajo de la presión de la aurícula izquierda (AI), la válvula mitral se abre y se inicia el llenado rápido ventricular. La retracción elástica de la pared ventricular, la presión auricular izquierda y la velocidad de relajación ventricular son los determinantes de esta velocidad de llenado en esta fase. La relajación ventricular no es uniforme y ocurre con más rapidez en el ápex. Esto produce un gradiente negativo de presión (succión) que dirige el flujo de la base hacia el ápex. En personas jóvenes el 80% del llenado ventricular ocurre en esta fase. Como resultado, la presión del VI aumenta y la presión en la AI disminuye, lo cual desacelera el flujo mitral (fase de diastasis ventricular).

Distensibilidad miocárdica

La distensibilidad miocárdica (y su inverso la rigidez) se refiere a la relación pasiva entre presión y volumen en el ventrículo izquierdo. La distensibilidad depende de la relación entre estiramiento de la fibra muscular y el estrés (fuerza sobre superficie) ejercido sobre ella. Esta relación está determinada por las propiedades de la fibra (hipertrofia) y su composición de colágeno y elastina. El papel fundamental parece tenerlo la deposición de colágeno y su arquitectura ya que el miocito hipertrofiado aislado parece tener un papel limitado en el aumento de la rigidez de la cámara. Aunque la relajación miocárdica se asocia con la fase diastólica temprana, el grado o extensión final de la relajación afecta la distensibilidad miocárdica. Es decir en pacientes con relajación incompleta la presión diastólica final puede estar elevada.

El grosor de la pared ventricular es un parámetro importante en el estudio de la función diastólica. En general, éste se encuentra anormalmente aumentado en las miocardiopatías hipertróficas y restrictivas. Debido a la relación entre la distensibilidad ventricular (C_v) y el grosor de la pared ventricular (h), en ventrículos con diámetro normal y grosor aumentado, la distensibilidad disminuye aún cuando la elasticidad (E_l) tisular es normal, ya que:

$$C_v = \frac{E_l}{h}$$

La relación presión-volumen es exponencial lo cuál significa que a volúmenes bajos el aumento de presión es poco pero a volúmenes altos la presión aumenta rápidamente. Este fenómeno explica que, aún en sujetos normales, la sobrecarga excesiva de volumen puede resultar en el desarrollo de fallo cardíaco. La pendiente de la curva de la relación

presión volumen es diferente en un corazón sano a en un corazón enfermo. En este último la curva se desplaza hacia la izquierda y arriba.

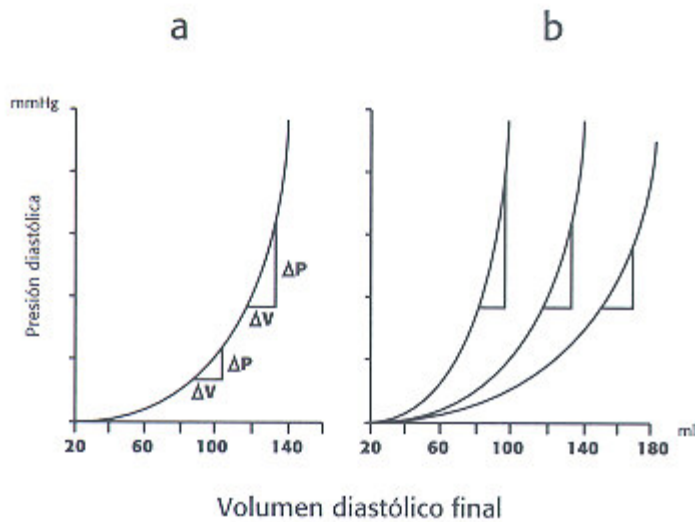


FIGURA 2.

A: LA RELACIÓN P/V VARIA EN DIFERENTES PORCIONES DE LA CURVA. EN LA PARTE MÁS INCLINADA DE LA CURVA, CAMBIOS PEQUEÑOS DE VOLUMEN CAUSAN AUMENTOS IMPORTANTES EN LA PRESIÓN.

B: DIFERENCIAS ENTRE UN VENTRÍCULO CON FUNCIÓN DIASTÓLICA NORMAL Y VENTRÍCULOS CON FUNCIÓN DIASTÓLICA ANORMAL. EN VENTRÍCULOS ANORMALES LA CURVA SE DESPLAZA HACIA LA IZQUIERDA.

Dado un aumento similar de volumen (en la horizontal), hay aumentos progresivamente mayores en la presión ventricular (eje vertical).

El diagnóstico de disfunción diastólica requiere un análisis integral de la historia, el examen físico y los resultados de varias pruebas diagnosticas. Aunque el diagnóstico de disfunción diastólica puede establecerse invasivamente por cateterismo, este procedimiento rara vez es necesario. El cateterismo permite establecer con precisión las presiones de llenado, la constante de relajación y en combinación con medidas simultáneas de volumen, puede también determinar la distensibilidad ventricular. Sin

embargo este método es poco práctico ya que requiere de catéteres de alta fidelidad y al ser invasivo no es ideal para realizar evaluaciones consecutivas. La ventriculografía isotópica puede emplearse para obtener el tiempo y la velocidad de llenado. Sin embargo, este método ha sido reemplazado por la ecocardiografía Doppler que ofrece, además, información anatómica. Más recientemente, los niveles de péptido natriurético cerebral han sido utilizados para determinar la insuficiencia cardiaca de otras causas de disnea y a la vez distinguir la insuficiencia cardiaca diastólica con patrón de pseudonormalización o llenado restrictivo con una sensibilidad y especificidad del 85% utilizando un límite normal de corte de 62 pg/ml para este marcador. Actualmente, la ecocardiografía es la técnica más completa para establecer el diagnóstico y el mecanismo de la función diastólica. El ecocardiograma bidimensional permite detectar la dilatación de la aurícula izquierda y la función sistólica ventricular, contribuyendo a establecer la causa y la cronicidad de la disfunción diastólica. La precisión de las medidas obtenidas por ecografía ha sido corroborada en varios estudios clínicos y patológicos. La ecocardiografía bidimensional también permite evaluar la distensión de las venas cavas y hepáticas, siendo útil para estimar la presión auricular derecha. Más recientemente otras técnicas se han sumado al armamento diagnóstico entre ellas el Modo-M a color, el Doppler de velocidad tisular y sus derivados el stress y strain parietal. La estimación de la función ventricular del paciente son: el análisis del patrón de llenado mitral, el análisis del flujo de venas pulmonares, la velocidad de propagación del flujo mitral en modo M color y el análisis del anillo mitral mediante doppler pulsado tisular (DTI).

DETERMINACIÓN DEL PATRÓN DE LLENADO DIASTÁLICO MEDIANTE EL ANÁLISIS DOPPLER DE LA DIÁSTOLE VENTRICULAR

El registro doppler del llenado ventricular a través del análisis del flujo mitral y pulmonar pueden utilizarse para determinar las presiones de llenado ventricular. Es importante destacar que es la presión atrial izquierda la que determina los síntomas de congestión pulmonar, y que la determinación de la presión enclavada pulmonar es un método indirecto de estimar la misma. *El flujo de llenado mitral refleja el gradiente transmitral atrioventricular durante la diástole temprana*, las velocidades de flujo se ven afectadas también por la relajación ventricular izquierda. En presencia de relajación y presiones de llenado preservadas, el flujo predomina de manera temprana (onda E), mientras que cuando la relajación se encuentra deteriorada, el flujo ocurre predominantemente como contribución de la contracción auricular (onda A), en este caso, tal como se describió previamente, la relación E/A será menor a 1. Si la presión atrial continua aumentando, provoca un cambio en el patrón de flujo mitral en el que este recupera su morfología preliminar (patrón de pseudo normalización), con una mayor elevación de la presión atrial, la velocidad de la onda E aumenta aun más originando el patrón restrictivo. (ver figura 5)(18)

El flujo venoso pulmonar también se ve afectado por aumentos de la presión atrial. En presencia de presiones atriales normales, hay dominancia de la onda sistólica y la fracción de llenado sistólico del flujo es usualmente mayor a 60%. Esta fracción de llenado sistólico se determina como la integral velocidad-tiempo de la onda sistólica dividida entre la integral velocidad-tiempo del trazado completo del flujo de las venas pulmonares. Conforme la presión auricular aumenta, el flujo sistólico anterógrado disminuye y la onda diastólica se torna más prominente, la onda A reversa aumenta su

velocidad y duración junto con un aumento de la presión al final de la diástole del VI. Una diferencia de la duración de la onda A reversa menos la onda A de llenado mitral mayor a 30 ms, correlaciona con una presión telediastólica mayor a 15 mmhg. En pacientes con función sistólica deprimida, el análisis del flujo mitral y las venas pulmonares, pueden brindarnos una estimación de las presiones de llenado, sin embargo, en presencia de función sistólica preservada, se ha demostrado que la utilización aislada de ambos flujos, correlaciona pobremente con las presiones de llenado ventricular; es en éstos casos que el modo M color y el doppler tisular nos brindan información más confiable al proporcionarnos, información directa de los índices de relajación ventricular. Dado que la velocidad de propagación del modo M color es un índice de relajación ventricular, la relación velocidad pico de la onda E mitral y la velocidad de propagación (Vp) permiten estimar las presiones de llenado. Una relación E/Vp mayor a 2 usualmente indica presiones de llenado elevadas, tanto en ritmo sinusal como en fibrilación atrial. (ver figura 6)

El análisis doppler tisular del anillo mitral proporciona la onda de llenado temprano tisular (Ea), la cual es otro índice de relajación ventricular. A diferencia del llenado mitral y del flujo de venas pulmonares, en presencia de relajación retardada; este índice es independiente de la precarga.(1,11). Esta característica le proporciona a la razón E mitral /E doppler tisular (E/Ea) una excelente correlación con las presiones de llenado ventricular (ver figura 7). Una razón E/Ea mayor a 15 es altamente específica de una presión atrial aumentada, mientras que una razón menor a 8 es a la vez específica de una presión atrial normal o baja. Este índice mantiene su validez en pacientes con fracción de eyección baja o normal, en pacientes con miocardiopatía hipertrófica, trasplante cardíaco y taquicardias supraventriculares. En pacientes con alteraciones segmentarias de la contractilidad (isquemia miocárdica) no debe realizarse este análisis utilizando un

solo segmento para la determinación de velocidades tisulares sino que la medición lateral y septal ventricular pueden proporcionar un mejor estimado global de la cinesia tisular. **Las Figuras 3 y 4** proporcionan algoritmos propuestos para la determinación de presiones de llenado en pacientes con función sistólica preservada y deprimida.

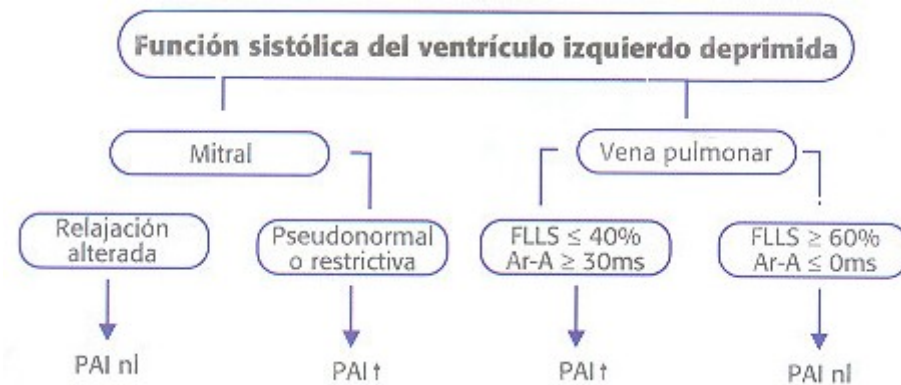


FIGURA 3: ALGORITMO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRESIÓN ATRIAL IZQUIERDO EN PACIENTES CON FUNCIÓN SISTÓLICA DEPRIMIDA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO. **FLLS:** FRACCIÓN DE LLENADO SISTÓLICO DE FLUJO PULMONAR. **PAI:** PRESIÓN ATRIO IZQUIERDO.

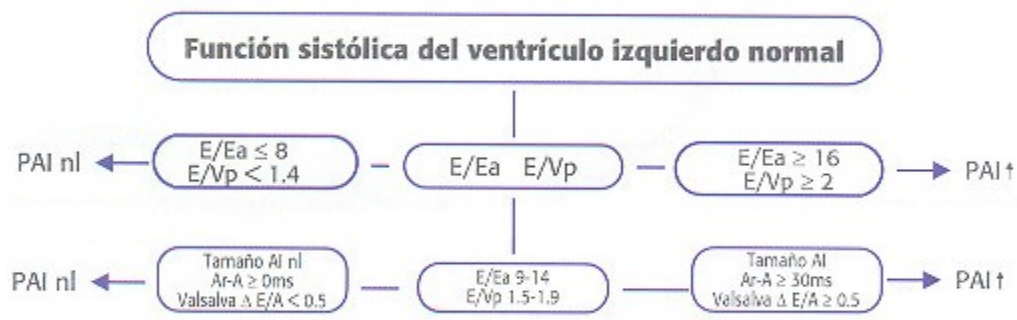


FIGURA 4: ALGORITMO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA PRESIÓN ATRIAL IZQUIERDO EN INDIVIDUOS CON FUNCIÓN SISTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA NORMAL USANDO LOS NUEVOS ÍNDICES DE FUNCIÓN DIASTÓLICA. **PAI:** PRESIÓN ATRIO IZQUIERDO. MODIFICADO DE REFERENCIA.

Disfunción diastólica en enfermedad coronaria: En pacientes con isquemia

miocárdica, la disfunción diastólica es una de las primeras alteraciones hemodinámicas detestables. La misma provoca relajación retardada ventricular. Este patrón también es apreciable en pacientes con infarto agudo de miocardio en evolución. En pacientes con necrosis miocárdica extensa o disfunción ventricular aguda concomitante, el patrón restrictivo puede aparecer, por lo que la detección de este patrón garantiza un alto riesgo cardiovascular así como un manejo más agresivo del paciente.

Micardiopatía Dilatada

Durante la fase temprana de miocardiopatía dilatada puede aparecer relajación retardada sin embargo, progresivamente, el gradiente diastólico transmitral aumenta, provocando un patrón de pseudonormalización. En fases más avanzadas, el tiempo de desaceleración y el tiempo de relajación isovolumétrica se acortan, apareciendo el patrón de flujo restrictivo; mismo que es usual detectar en pacientes sintomáticos. Un tiempo de desaceleración disminuido, es un predictor de pobre sobrevida a corto plazo en éste subgrupo de pacientes. (30% de sobrevida a un año plazo.)

Miocardopatía hipertrófica e hipertrofia ventricular

El aumento de la masa ventricular altera el patrón de llenado ventricular produciendo un patrón típico de relajación retardada, sin embargo, conforme la rigidez de la pared ventricular aumenta, se presentan los patrones de pseudonormalización y restrictivo. En pacientes con miocardiopatía hipertrófica sin deterioro de la función sistólica, es común detectar un patrón restrictivo, sin embargo el mismo correlaciona pobremente con las presiones de llenado ventricular. En estos pacientes, la asincronía en la

relajación ventricular provoca la aparición de gradientes diastólicos en los diferentes segmentos ventriculares desde la base hasta los segmentos apicales ventriculares.

Miocardopatía

Restrictiva.

En pacientes con miocardopatía restrictiva o enfermedad amiloidea, la aparición de síntomas sugieren la presencia de un patrón de llenado restrictivo debido a la infiltración miocárdica. El mismo aparece aún en presencia de función sistólica conservada. Un tiempo de desaceleración menor a 150 ms le otorga al paciente una sobrevida a 1 año del 49%.

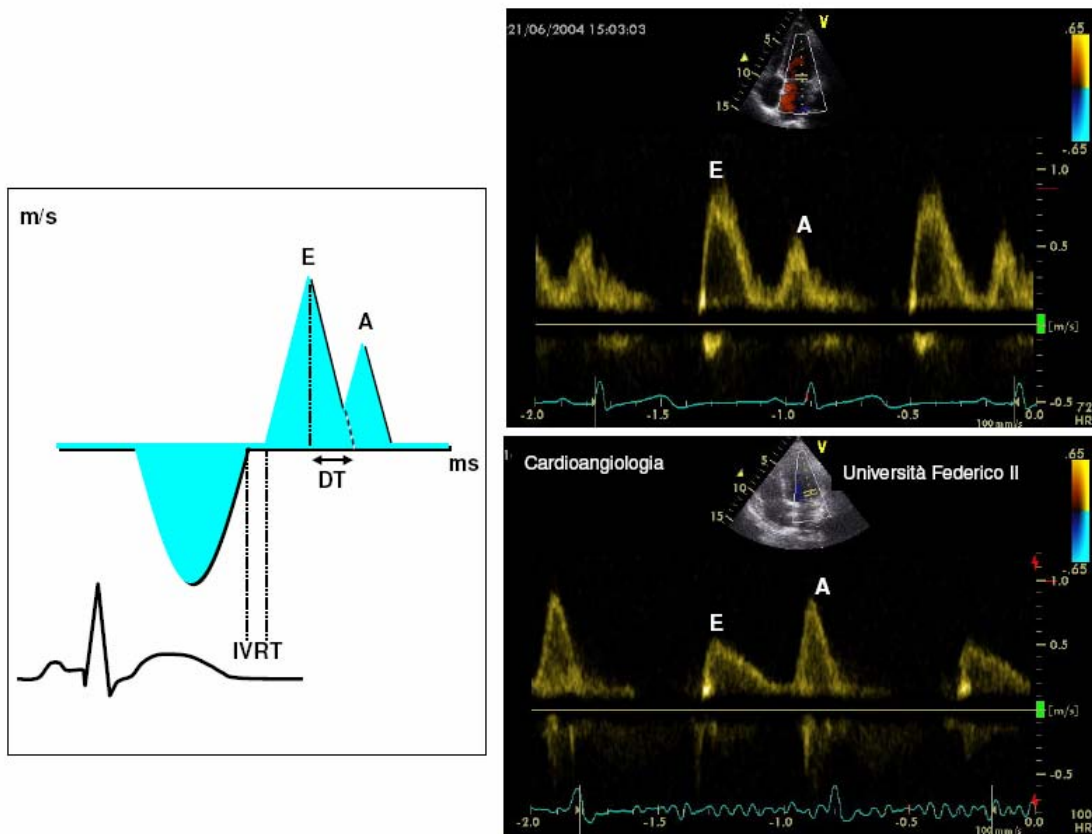


FIGURA 5. EN LA IMAGEN IZQUIERDA SE OBSERVA EN FORMA METODOLÓGICA LA TOMA DE LOS ÍNDICES DE FUNCIÓN DIASTÓLICA. A LA DERECHA, EL PATRÓN NORMAL (ARRIBA) Y PATRÓN ANORMAL (ABAJO) A = VELOCIDAD AURICULAR, E VELOCIDAD TEMPRANA DIASTÓLICA , TRIVI TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA , TD = TIEMPO DE DESACELERACIÓN.

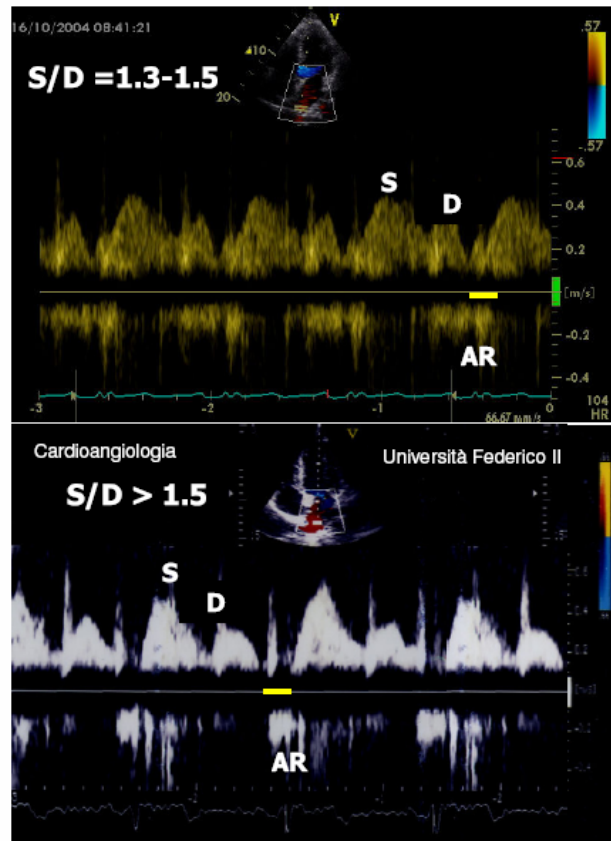
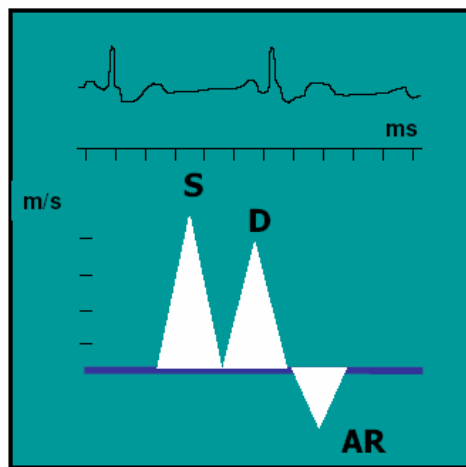


FIGURA 6. A LA IZQUIERDA FORMA METODOLÓGICA PARA MEDICIÓN DE FLUJO DE VENAS PULMONARES. A LA DERECHA, PATRONES DE FLUJO NORMAL (ARRIBA) Y ANORMAL (ABAJO).

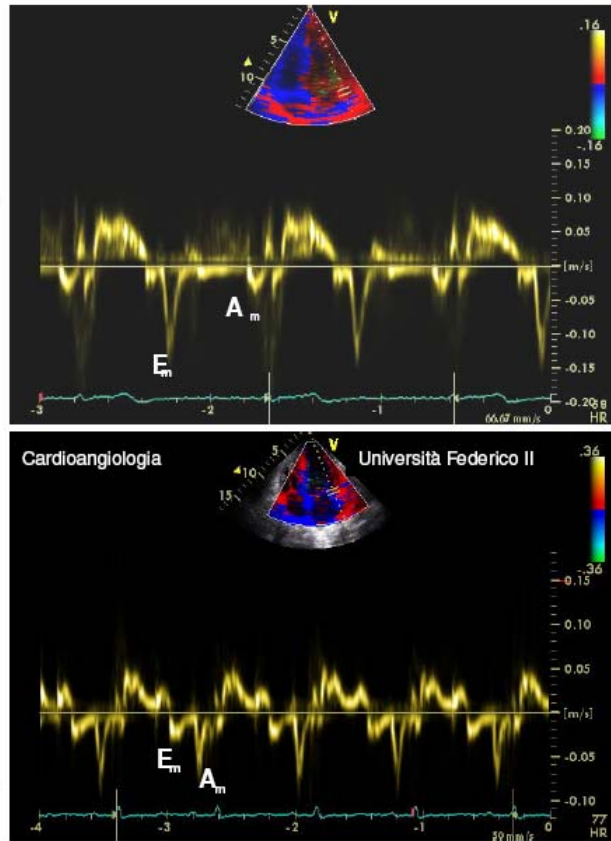
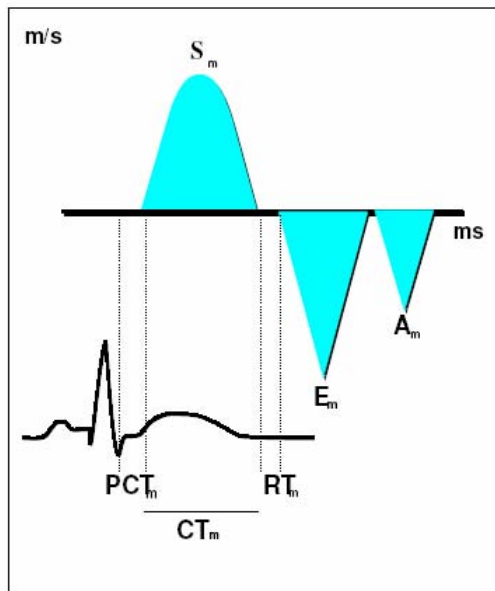


FIGURA 7.A LA IZQUIERDA, MEDICIÓN METODOLÓGICA PARA MEDICIÓN DE LOS ÍNDICES DE DOPLER TISULAR. A LA DERECHA, PATRÓN NORMAL DIASTÓLICO (ARRIBA) Y ANORMAL (ABAJO). A = VELOCIDAD AURICULAR MIOCÁRDICA (CM/S) , CT_m = TIEMPO DE CONTRACCIÓN MIOCÁRDICA (MS), E = VELOCIDAD DE TIEMPO DIASTÓLICO TEMPRANO MIOCÁRDICO (CM/S).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evaluación de la función diastólica es importante en todo paciente que tiene algún tipo de compromiso cardiovascular, ya sea transitorio (isquemia) o crónico (hipertrofia) pues nos ayudará a establecer un manejo más óptimo del paciente, y no sólo eso sino establecer el pronóstico que definitivamente dependerá del diagnóstico oportuno de disfunción diastólica ya que se ha demostrado su efecto en la mortalidad de éstos pacientes. Tenemos herramientas clínicas para definirlo, así como otro tipo de herramientas diagnósticas como el cateterismo cardiaco a través de la medición de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo y la ecocardiografía. Ésta última herramienta establece la función diastólica a través del flujo mitral con el apoyo del doppler, con parámetros como la velocidad de la onda E, la velocidad de la onda A, el tiempo de relajación isovolumétrico (TRIVI), tiempo de desaceleración (TD), relación E/A, y a través de éstos parámetros las diferentes alteraciones de la función diastólica (patrones de llenado pseudonormal, alteraciones de la relajación y restrictivo).

De tal suerte que existen métodos directos e indirectos de medición, así la medición de la presión diastólica del ventrículo izquierdo por cateterismo cardiaco es una forma directa y fiable, sólo que tiene el inconveniente de ser un estudio invasivo, aquí es donde radica la importancia de la estimación indirecta de éste parámetro, para lo cual se han propuesto diversos métodos a través de la ecocardiografía.

El análisis del flujo mitral ha probado ser útil para determinar las presiones de llenado y la predicción del pronóstico en determinados pacientes, sin embargo el flujo mitral es dependiente de múltiples factores que puede alterar la adecuada evaluación de las presiones de llenado ventricular izquierdo. El doppler tisular es una herramienta que puede predecir las presiones de llenado a través del flujo mitral sin la influencia de la

relajación miocárdica. Es necesario contar con un método indirecto para predecir las presiones de llenado con una mayor precisión, y de ahí la importancia del índice E/E' y su correlación directa con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, como una estimación indirecta fiable de la misma.

JUSTIFICACIÓN

La disfunción diastólica es una entidad que se diagnostica si se tiene cualquiera de los siguientes: 1) signos y síntomas de Insuficiencia cardiaca, y 2) descartar estenosis mitral, enfermedad pericárdica y causas no cardiacas de disnea, edema o fatiga.

La estimación de las presiones de llenado a través de métodos no invasivos, en este caso por ecocardiografía se ha basado en las velocidades del flujo mitral, lo cual ha probado ser una información útil, sin embargo existen otros factores de los cuales depende éste; incluyendo la extensión de la relajación ventricular, la distensibilidad auricular y ventricular, la integridad válvula mitral y la presión auricular izquierda. Estos factores pueden alterar la velocidad mitral y la estimación de presiones de llenado por consecuencia. La movilidad del anillo mitral ha sido propuesto para corregir la influencia de la relajación miocárdica en el flujo mitral. Así es un método no invasivo ideal para estimar la presión de llenado diastólico del Ventrículo izquierdo, en cierto tipo de pacientes, siendo una medida muy útil especialmente en pacientes con daño miocárdico ya que el manejo puede ser mejor dirigido y no sólo eso el pronóstico cambia si el paciente tiene daño miocárdico además de insuficiencia cardiaca diastólica, en diversos estudios se ha demostrado que la mortalidad es menor en pacientes con disfunción diastólica y fracción de expulsión conservada comparada con aquéllos con daño miocárdico. Así mismo se ha hecho estudios en los cuales la estimación de las presiones de llenado se correlacionan con la relación E/E' con función ventricular conservada y algunos con daño miocárdico (fracción de expulsión menor del 50%) pero ninguno con daño miocárdico severo.

Dado que la estimación de las presiones de llenado ventricular mediante el análisis diastólico utilizando el ultrasonido doppler, permite realizar estimaciones pronosticas y

terapéuticas de los pacientes, es de esperar que en un futuro cercano la ecografía sea un pilar básico en el adecuado diagnóstico y tratamiento de éstos pacientes así como un instrumento de evaluación de la terapia indicada en cada paciente en particular. De aquí que el dominio de estas técnicas deba ser importante para el cardiólogo general así como para otros clínicos involucrados en el manejo de ésta compleja patología.

Por eso es conveniente tener un índice de estimación indirecto de las presiones de llenado independiente de precarga (índice E/E') en pacientes con daño miocárdico severo.

HIPOTESIS NULA (H0)

No existe correlación directa de la relación E/E' con la con la presión diastólica final del VI en pacientes con daño miocárdico severo.

HIPOTESIS ALTERNA (H1)

Existe una correlación directa de la relación E/E' con la presión diastólica final del VI en pacientes con daño miocárdico severo.

OBEJTIVOS

GENERAL

Correlacionar la relación E/E' detectado con doppler pulsado y tisular con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo evaluada con cateterismo cardiaco en pacientes con daño miocárdico severo de cualquier etiología.

PACIENTES MATERIAL Y METODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

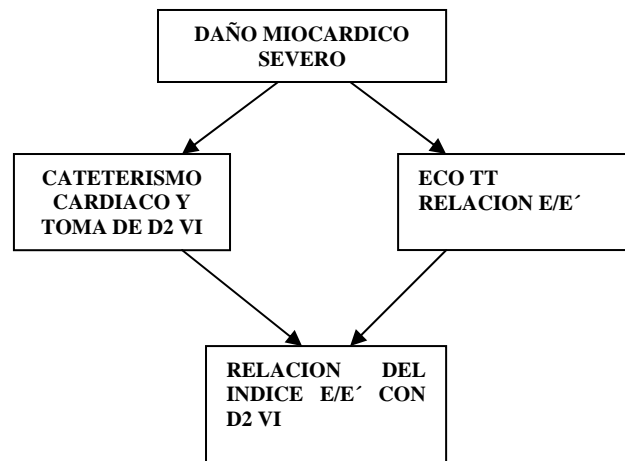
- Estudio descriptivo, observacional, transversal.

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes consecutivos con daño miocárdico de cualquier etiología (isquémico, valvular, miocarditis), llevados a cateterismo cardíaco con toma de presión final del ventrículo izquierdo y con ecocardiograma transtorácico.

ALGORITMO DEL ESTUDIO



CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

POR CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes de ambos géneros
- Pacientes con daño miocárdico severo

POR CARACTERISTICAS CLINICAS Y DE GABINETE DEL PACIENTE.

- Pacientes con FEVI < 35 %
- Pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y toma de presión diastólica final del ventrículo izquierdo.
- Pacientes a los que se les realizó ecocardiograma transtorácico con adecuada ventana ecocardiográfica y realización de Doppler tisular.
- En ritmo sinusal para evaluar sin sesgo la función diastólica así como los patrones de llenado.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes con enfermedad valvular mitral, endocarditis que involucra cualquier válvula cardiaca y cualquier cardiopatía congénita.

CRITERIOS NO INCLUSION

- Estudios de cateterismo cardiaco sin toma de presión final del ventrículo izquierdo.
- Pacientes con mala ventana ecocardiográfica que no permita la mediciones de flujo mitral.

POR ASPECTOS ETICOS

- Firma de consentimiento informado

VARIABLES

INDEPENDIENTES

RELACIÓN E/E´:

Definición conceptual: Es la relación del pico de la velocidad por doppler pulsado del llenado temprano diastólico mitral (onda E) y de la velocidad temprana diastólica (E´) de anillo mitral por doppler tisular.

Definición operacional: Se evaluará por ecocardiografía al realizar doppler pulsado y tisular.

Tipo de variable : cuantitativa continua..

Escala de medición: número.

RELACION E/A:

Definición conceptual: Es la relación de la velocidad pico del llenado temprano diastólico con la velocidad pico del llenado diastólico tardío.

Definición operacional: Será evaluada por ecocardiografía por doppler pulsado.

Tipo de variable: cuantitativa continua.

Escala de medición: número.

TIEMPO DE DESACELERACION:

Definición conceptual: Es el intervalo de tiempo entre el pico de velocidad de llenado precoz (onda E) y el tiempo que alcanza la línea basal.

Definición operacional: Será evaluada por doppler pulsado con ecocardiografía.

Tipo de variable: cuantitativa continua.

Escalade medición : número

PRESION DIASTOLICA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO:

Definición conceptual: Presión ventricular izquierda inmediata que precede el inicio de la contracción ventricular.

Definición operacional: será definida por el cardiólogo hemodinamista en el registro de presiones en sala.

Tipo de variable: cuantitativa continúa.

Escala de medición: Número.

DEPENDIENTES

DAÑO MIOCÁRDICO SEVERO:

Definición conceptual: Es la disminución de la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo menor del 35%.

Definición operacional: Se evaluará por ventriculografía en el estudio de cateterismo cardiaco y por ecocardiografía.

Tipo de Variable: Cuantitativa continua

Escala de medición : Porcentaje

FRACCION DE EXPULSIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO (FEVI):

Definición conceptual: Es el porcentaje de sangre que se expulsa del ventrículo izquierdo en cada latido.

Definición operacional: Se evaluará por ventriculografía en el cateterismo cardíaco y por ecocardiograma la función ventricular izquierda.

Tipo de Variable: Cuantitativa continua

Escala de medición : Porcentaje

PROCEDIMIENTOS

METODO DE RECOLECCION DE DATOS.

Se realizó una hoja de recolección de datos (anexo 1) para la obtención de la información de los expedientes y de los datos del ecocardiograma.

REALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Realización de ecocardiograma: se realizó ecocardiograma transtorácico con equipo de ecocardiografía Hewlett Packard SONOS 5500, con software para doppler tisular, inmediatamente o dentro de las primeras 3 horas de realizado el procedimiento de cateterismo cardiaco en el servicio de gabinetes. Se coloca el volumen muestra del doppler pulsado en el plano mitral y se mide el pico máximo de la velocidad de la onda E en cm/s posteriormente se una vez terminada la evaluación de los demás parámetros de la función diastólica, se mide el pico máximo de velocidad temprana diastólica en el anillo mitral lateral y medial. Todos los parámetros fueron grabados en un casete VHS y se tomó un promedio de 5 latidos.

Cateterismo cardiaco: Se realiza en una sala de laboratorio de cateterismo cardiaco siemens. Se efectúa el procedimiento diagnóstico de manera inicial, el procedimiento incluye, anestesia local en región inguinal derecha o izquierda de acuerdo a preferencia del operador, se realiza punción por técnica de Seldinger modificada, se introducen catéter Judkins izquierdo y derecho para inyección de medio contraste, se toman proyecciones Standard. Posteriormente se realiza ventriculografía.

Toma de presión ventricular diastólica del VI: se conecta el catéter a monitor de registro de presiones, se registra la presión sistólica, media, y presión diastólica del ventrículo izquierdo, ésta ultima es la que se ingresa en la hoja de captura.

Evaluación de los pacientes: Se realiza introducción del paciente al protocolo de investigación al momento de su ingreso a hospitalización si tiene daño miocárdico, ya sea determinado en la sala de hemodinamia o por ecocardiograma previamente realizado, y si se realiza toma de presión diastólica del ventrículo izquierdo. Se le realiza entonces dentro de las primeras de 3 horas de realizado la toma de presión, un ecocardiograma transtorácico. Se toman los datos en la hoja de captura y se realiza la correlación.

ANALISIS ESTADÍSTICO

Se realizara estadística descriptiva con medidas de tendencia central media y mediana según correspondan con sus medidas de dispersión.

Las variables de velocidad del flujo mitral serán comparadas con las variables de cateterismo cardiaco por un análisis de correlación lineal con la prueba de Pearson. Un valor de $p < 0.05$ se considerará significativo.

Se evaluará la sensibilidad y especificidad con Curvas ROC, para establecer el mejor punto de corte para discriminar entre diastolica elevada y relación E/E'. Y su relación con daño miocárdico severo.

Se utilizara el programa SPSS versión 12.

CONSIDERACIONES ETICAS

A todo pacientes se le solicitará autorización a través de la hoja de consentimiento informado de acuerdo a la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, sobre los principios Éticos para la Investigación Médica que involucra a sujetos humanos, adoptada por la 18va Asamblea Médica Mundial , Helsinki Finlandia 1964, modificada en Tokio, Japón 1975.

RECURSOS

FÍSICOS

- Expedientes clínicos
- Estudios angiográficos (cines, CD)
- Informe angiográfico
- Boletas de recolección de datos
- Material bibliográfico
- Papel
- Fólderes
- Lapiceros
- Cintas de VHS
- Computadora personal e impresora
- Paquete estadístico
- Tinta de impresora

HUMANOS

- Investigador principal, autor del trabajo
- Tutor
- Revisor
- Cardiólogos ecocardiografistas
- Cardiólogos Intervencionistas.

ANALISIS DE RESULTADOS

Durante el periodo comprendido del 01 de marzo al 31 de junio del 2006, se le realizó un ecocardiograma y toma de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo y la correlación de la relación E/E' con la última, con un total de 72 pacientes.

44 paciente tenían daño miocárdico severo (61%), 12 tenían daño miocárdico moderado (17%) y 16 tenían función sistólica normal (22%).

DAÑO MIOCARDICO SEVERO

Se realizó ecocardiograma a 44 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco con toma de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, todos hospitalizados en el Centro Médico Nacional siglo XXI. La edad promedio fue de 59 años, el 72 % fueron hombres. De los 46 pacientes 65% eran hipertensos, 56 % eran diabéticos, 94% tenían un infarto del miocardio previo.

DAÑO MIOCARDICO MODERADO

Fueron un total de 12 pacientes con daño miocárdico moderado (FEVI menor del 50% y mayor del 35%). La edad promedio fue de 59, el 67% fueron hombres y el 33% fueron mujeres. 50% eran hipertensos, 33 % eran diabéticos, 41% eran dislipidémicos, 66% habían sufrido un infarto miocárdico.

FUNCION SISTOLICA NORMAL

16 pacientes con función sistólica normal (FEVI > 50%). La edad promedio fue de 55 años, 62% eran hombres, 38% eran mujeres, 43% eran hipertensos, 37% eran diabéticos, 18% dislipidémicos y 6% habían sufrido un infarto miocárdico.

CORRELACIÓN DE LA RELACIÓN E/E' CON LA PRESIÓN DIASTÓLICA FINAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO.

DAÑO MIOCARDICO SEVERO

El flujo mitral por doppler continuo y doppler tisular fue realizado en todos los pacientes, la correlación de la E/E' con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo se realizó con la prueba Pearson, siendo el coeficiente de correlación bilateral una $r = .891$, siendo significativa al nivel .01 (bilateral) con una p significativa $< .0001$.

Ver figura 6 y tabla 3.

Correlaciones			
		REL E/E'	D2VI
REL E/E'	CORRELACION DE PEARSON	1	.891(**)
	Sig. (bilateral)	.	.000
	N	37	37
D2VI	CORRELACION DE PEARSON	.891(**)	1
	Sig. (bilateral)	.000	.
	N	37	37

TABLA 1. CORRELACIÓN PEARSON. DE LA RELACIÓN E/E' CON LA PRESIÓN DIASTÓLICA FINAL DEL VI.

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

GRAFICA DE DISPERSIÓN

PACIENTES CON DAÑO MIOCARDICO

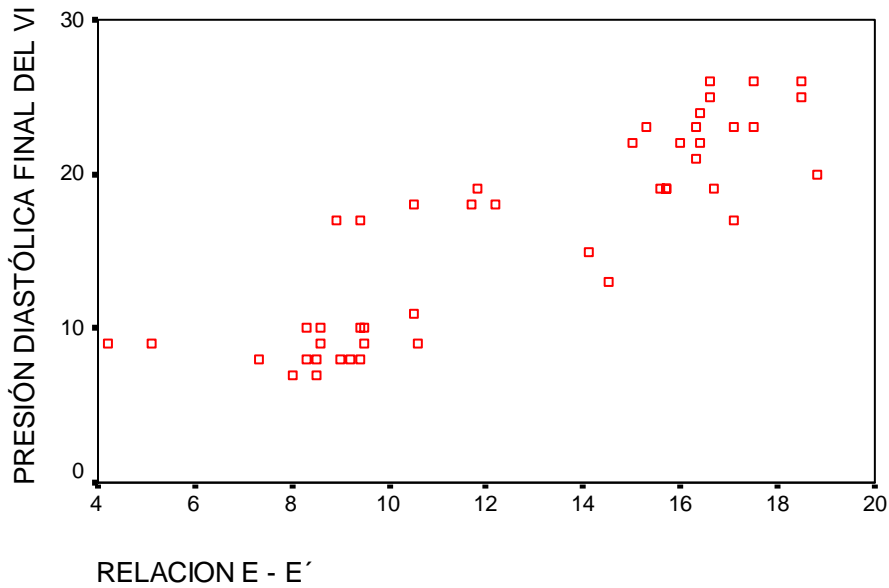


FIGURA 8. GRÁFICA DE DISPERSIÓN DE LA RELACIÓN E/E' CON LA PRESIÓN DIASTÓLICA FINAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO.

El análisis de la curva de COR muestra que para un valor de corte de 10.55 se tiene una especificidad del 94% y sensibilidad del 89% para un presión diastólica final del ventrículo izquierdo mayor de 12 mm Hg. (ver TABLA 2)

Coordenadas de la curva

SENS. ESPEC.

3.2000	1.000	1.000
4.6500	1.000	.944
6.2000	1.000	.889
7.6500	1.000	.833
8.1500	1.000	.778
8.4000	1.000	.667
8.5500	1.000	.556
8.7500	1.000	.444
8.9500	.964	.444
9.1000	.964	.389
9.3000	.964	.333
9.4500	.929	.222
10.0000	.929	.111
10.5500	.893	.056
11.1500	.893	.000

11.7500	.857	.000
12.0000	.821	.000
13.1500	.786	.000
14.3000	.750	.000
14.7500	.714	.000
15.1500	.679	.000
15.4500	.643	.000
15.6500	.607	.000
15.8500	.536	.000
16.1500	.500	.000
16.3500	.429	.000
16.5000	.357	.000
16.6500	.286	.000
16.9000	.250	.000
17.3000	.179	.000
18.0000	.107	.000
18.6500	.036	.000
19.8000	.000	.000

TABLA 2. La variable (o variables) de resultado de contraste: REL_E_E tiene al menos un empate entre el grupo de estado real positivo y el grupo de estado real negativo.

a El menor valor de corte es el valor de contraste observado mínimo menos 1, mientras que el mayor valor de corte es el valor de contraste observado máximo más 1. Todos los demás valores de corte son la media de dos valores de contraste observados ordenados y consecutivos.

El área bajo la curva de COR para la relación E/E' es de .971. El valor de la relación E/E' mínimo es de 4.2, máximo de 18.8 y media de 12.5 . El valor mínimo de la presión diastólica final del Ventrículo izquierdo es de 7, el valor máximo 26 y una media de 16.(ver figura)

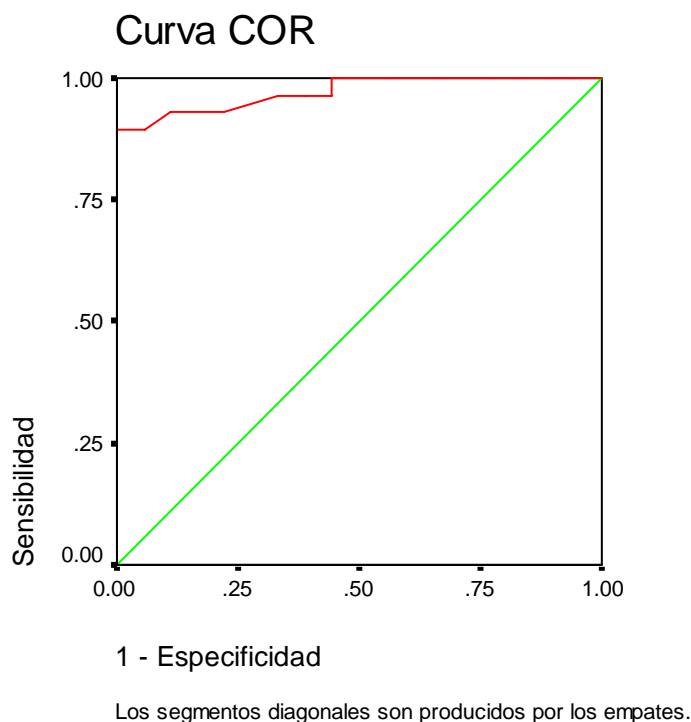


FIGURA 9. CURVA DE COR PARA LA SENSIBILIDAD Y ESPEICIFICIDAD DE LA RELACION E/E´ PARA DIAGNOSTICO DE L D2 DEL VI.

DAÑO MIOCARDICO MODERADO FEVI < 50% AL 35 %

La correlación de la presión diastólica del ventrículo izquierdo con la relación E/E´ en pacientes con FEVI menor del 50% y mayor del 35%, fue evaluada con la prueba de Pearson encontrando una correlación de .905 con una $p < .0001$.

		REL E/E´	D2VI
REL E/E´	CORRELACION DE PEARSON	1	.905(**)
	Sig. (bilareral)	.	.000
D2VI	CORRELACION DE PEARSON	.905(**)	1
	Sig. (bilateral)	.000	.

TABLA 3. CORRELACION DE PEARSON DE LA RELACION E/E´ CON LA PRESION FINAL DEL VENTRICULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON FEVI MENOR DEL 50% Y MAYOR DE 35%.

FUNCION SISTÓLICA CONSERVADA (FEVI MAYOR DEL 50%)

La correlación de la presión diastólica del ventrículo izquierdo con la relación E/E' en pacientes con FEVI mayor del 50%, fue evaluada con la prueba de Pearson encontrando una correlación de $r = .882$ con una $p < .0001$.

		REL E/E'	D2VI
REL E/E'	CORRELACION DE PEARSON	1	.882(**)
	Sig. (bilateral)	.	.000
	N	16	16
D2VI	CORRELACION DE PEARSON	.882(**)	1
	Sig. (bilateral)	.000	.
	N	16	16

TABLA 4. CORRELACION DE PEARSON DE LA RELACIÓN E/E' CON LA PRESIÓN DIASTÓLICA FINAL DEL VI EN PACIENTES CON FEVI >50%.

CORRELACION DE LA MUESTRA TOTAL 72 PACIENTES, ENTRE D2VI CON REL EE

Se hizo un análisis de todos los pacientes incluyendo función sistólica conservada, pacientes con daño miocárdico moderado y pacientes con daño miocárdico severo para evaluar la correlación de la Relación E/E' con la presión diastólica final del Ventrículo izquierdo. De tal suerte que se encontró que mediante la prueba de Pearson había una $r = .903$ con una $p < .0001$, de la misma manera se evaluó mediante prueba de ROC para toda la muestra, el diagnóstico de una presión diastólica final del ventrículo izquierdo mayor de 12 mmHg o mayor, encontrando un punto de corte para la relación E/E' un punto de corte de 11.15, con una sensibilidad del 90% y especificidad de 89%. (ver tabla 5 y 6)

Correlaciones

		REL E/E'	D2VI
REL E/E'	CORRELACION DE PEARSON	1	.903(**)
	Sig. (bilateral)	.	.000
	N	72	72
D2VI	CORRELACION DE PEARSON	.903(**)	1
	Sig. (bilateral)	.000	.
	N	72	72

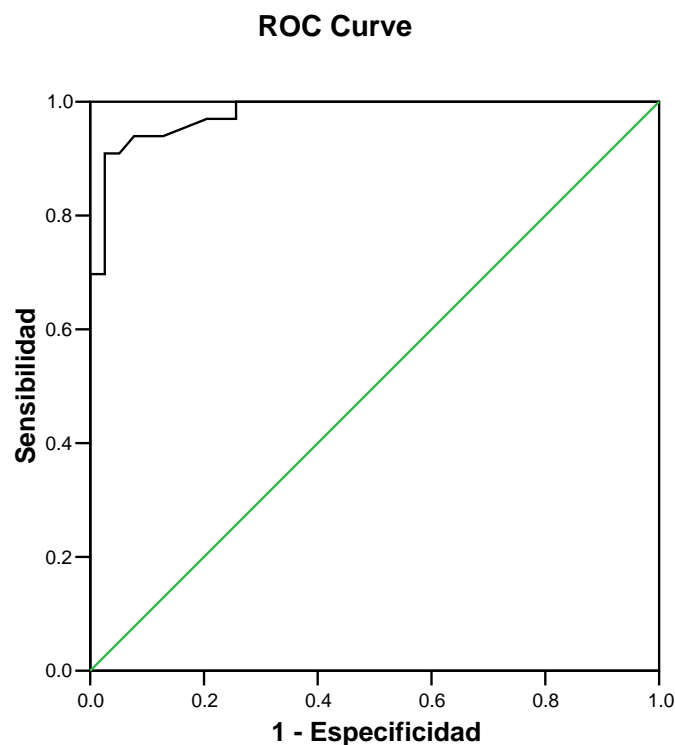
TABLA 5. CORRELACION DE PEARSON PARA EVALUAR LA RELACIÓ E/E' CON LA D2 DEL VI EN LOS PACIENTES CON FEVI >50%, FEVI DE 35 A 45% Y CON DAÑO MIOCARDICO SEVERO.

Positivo si Mayor que o igual a	Sensibilidad	1 - especificidad
3.2000	1.000	1.000
4.6500	1.000	.949
5.7000	1.000	.897
6.4000	1.000	.872
6.5500	1.000	.846
6.9500	1.000	.821
7.4000	1.000	.795
7.5500	1.000	.744
7.6500	1.000	.718
7.8500	1.000	.667
8.0500	1.000	.615
8.1500	1.000	.564
8.2500	1.000	.538
8.4000	1.000	.462
8.5500	1.000	.359
8.7500	1.000	.256
8.9500	.970	.256
9.1000	.970	.231
9.3000	.970	.205
9.4500	.939	.128
10.0000	.939	.077
10.5500	.909	.051
11.1500	.909	.026
11.7500	.879	.026
12.0000	.848	.026
12.7500	.818	.026
13.4000	.788	.026
13.6000	.758	.026
13.9000	.727	.026
14.2000	.697	.026
14.4000	.697	.000
14.7500	.667	.000
15.1500	.606	.000
15.4500	.576	.000
15.6500	.545	.000
15.8500	.455	.000
16.1500	.424	.000
16.3500	.364	.000
16.5000	.303	.000
16.6500	.242	.000
16.9000	.212	.000
17.3000	.152	.000
18.0000	.091	.000
18.6500	.030	.000

19.8000	.000	.000
---------	------	------

TABLA 6. COOREDENAS DEL CURVA DE ROC SOBRE LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL LA RELACIÓN E /E´ CON LA D2 DEL VI.

El área bajo la curva de COR para la relación E/E´ es de .971 (ver figura10).



Diagonal segments are produced by ties.

FIGURA 10.GRAFICA DE L CURVA DE ROC QUE MUESTRA LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA RELACIÓN E/E´ CON LA D2 DEL VI EN TODOS LOS PACIENTES YA SEA CON FEVI >50%, DAÑO MIOCARDICO MODERADO Y SEVERO.

CORRELACION ENTRE FEVI Y D2VI

CORRELACION ENTRE FEVI MAYOR DEL 50% Y D2 DEL VI

También se hizo un análisis de la relación que se tiene con una función ventricular sistólica conservada y la presión diastólica final del VI, encontrando mediante la prueba de Pearson con una r de -.662 con una de p = .005.

Se hizo una gráfica de dispersión en la cual se observó una relación inversa entre ambas variables.(ver figura 7).

		FEVI	D2VI
FEVI	PEARSON CORRELACION	1	-.662(**)
	Sig. (bilateral)	.	.005
	N	16	16
D2VI	PEARSON CORRELACION	-.662(* *)	1
	Sig. (bilateral)	.005	.
	N	16	72

TABLA 7 .CORRELACION DE PEARSON DE LA D2 DEL VI CON UNA FEVI > 50%

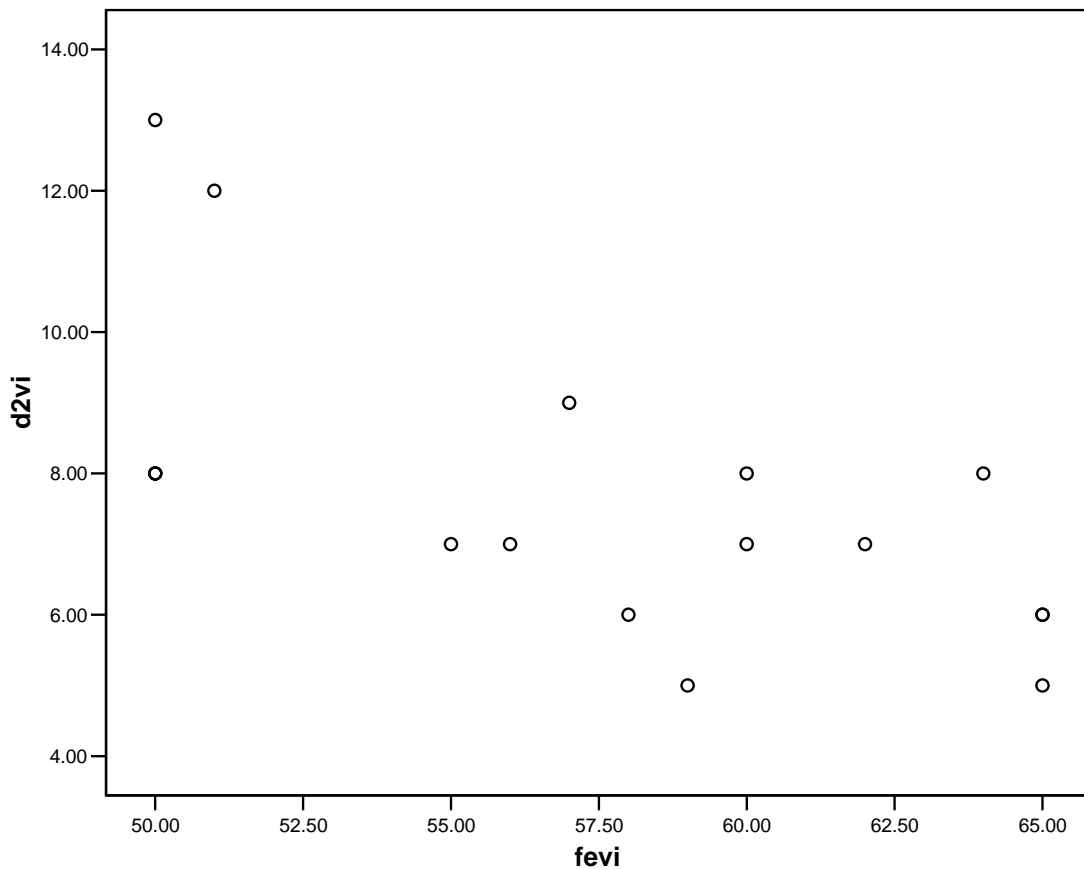


FIGURA 11.GRAFICA DE DISPERSION DE LA RELACION DE LA FEVI >50% Y LA PRESION DIASTOLICA FINAL DEL VI.

CORRELACION ENTRE FEVI MENOR DE 50% Y MAYOR DEL 35% CON LA D2 DEL VI

En el análisis se evaluó también la correlación de los pacientes con daño miocárdico moderado y la presión diastólica final del VI. Se analizó con la Prueba de Pearson encontrando una $r = -.554$ con una $p = .014$. (ver tabla)

La gráfica de dispersión muestra de la misma manera una relación inversa.(ver figura 8).

		d2vi	49 %
d2vi	CORRELACION DE PEARSON	1	-.554(*)
	Sig. (bilateral)	.	.014
	N	72	19
49 %	CORRELACION DE PEARSON	-.554(*)	1
	Sig. (bilateral)	.014	.
	N	19	19

TABLA 8. CORRELACIÓN DE PEARSON DE LA D2 DEL VI CON DAÑO MIOCÁRDICO MODERADO.

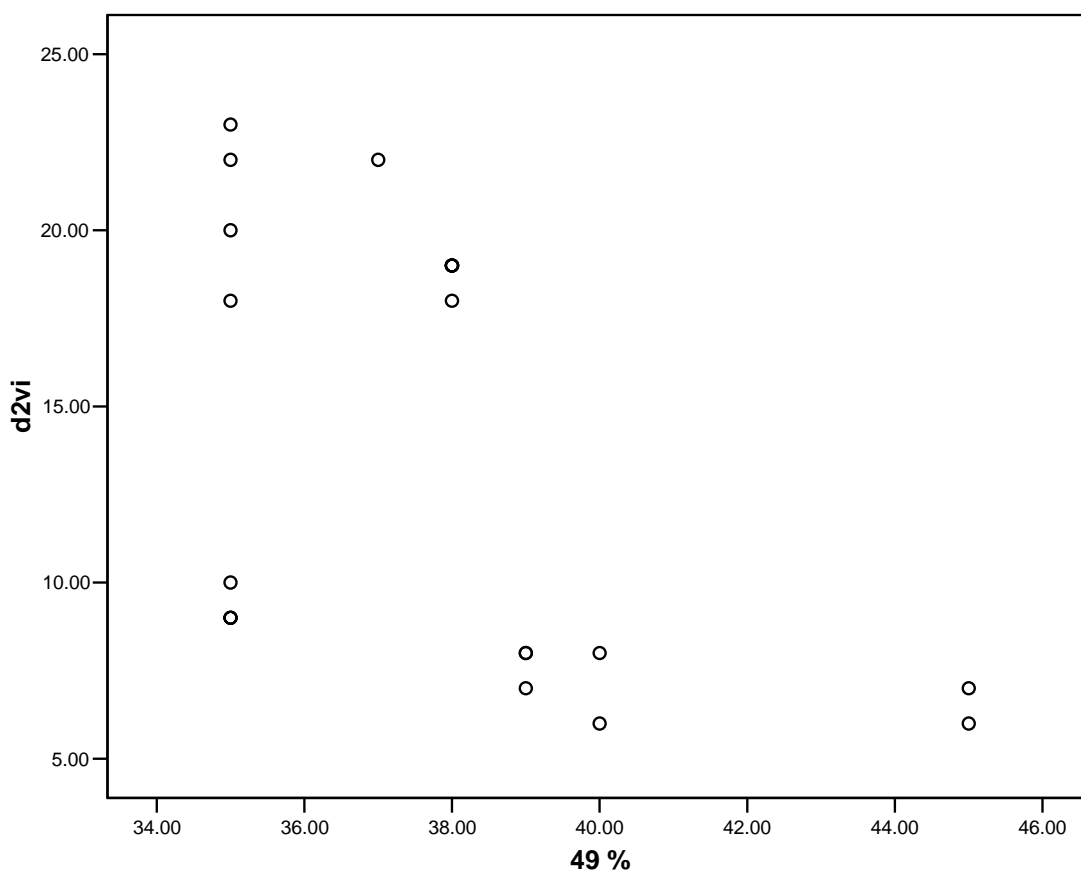


FIGURA 12. GRAFICA DE DISPERSION DEL LA D2 DEL VI CON DAÑO MIOCARDICO MODERADO.

CORRELACION ENTRE FEVI MENOR DE 35% CON LA D2 DEL VI

Así mismo se hizo un análisis con la prueba de Pearson para observar la correlación de la D2 del VI con los pacientes con daño miocárdico severo. Se observó una $r = -.185$ con una $p = .273$. (ver tabla 7)

La gráfica de dispersión mostró una relación inversa pero no significativa. (ver figura 9).

		D2VI	DANO SEVERO
D2VI	CORRELACION DE PEARSON	1	-.185
	Sig. (bilateral)	.	.273
	N	72	37
DAÑO SEVERO	CORRELACION DE PEARSON	-.185	1
	Sig. (bilateral)	.273	.
	N	37	37

TABLA 9. CORRELACION DE PEARSON DE LA D2 DEL VI CON PACIENTES CON DAÑO MIOCARDICO SEVERO.

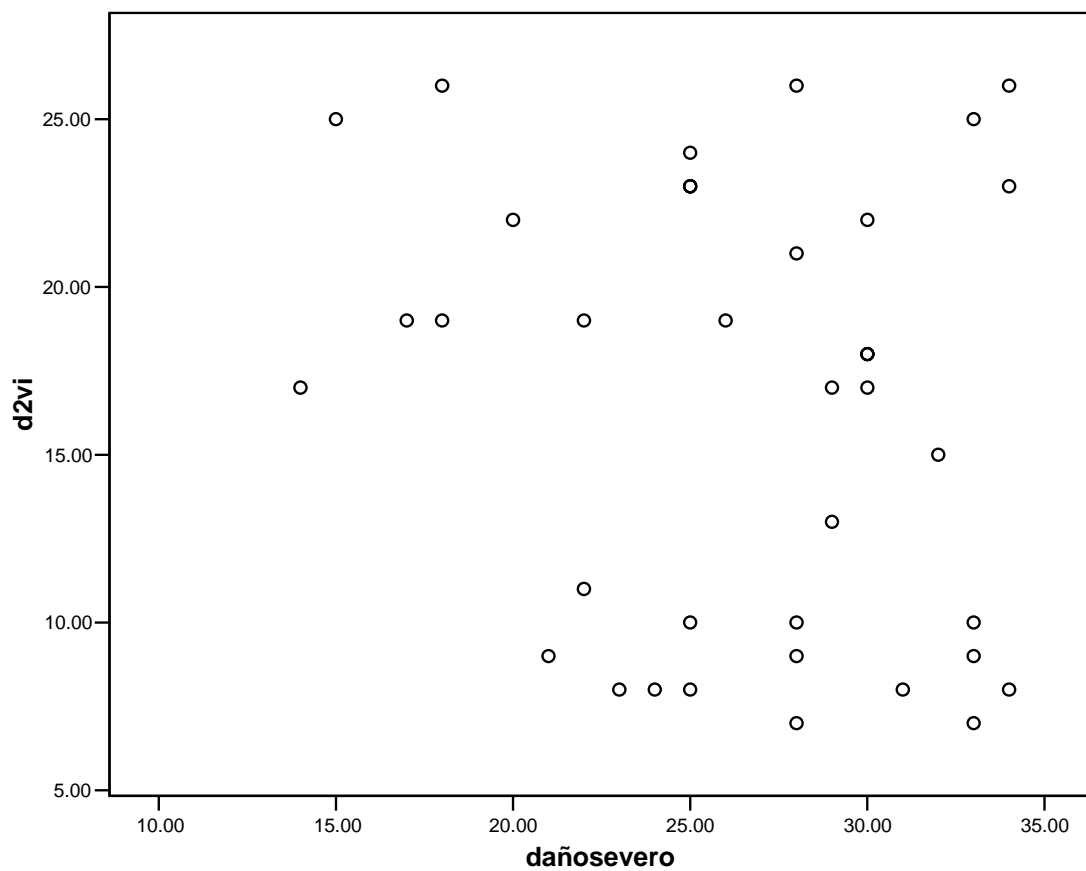


FIGURA 13. GRAFICA DE DISPERSION DE LA RELACION DE LA D2 DEL VI CON PACIENTES CON DAÑO MIOCÁRDICO SEVERO.

CONCLUSIONES

Esta investigación demuestra que el índice de la velocidad de la onda E con la onda E' se relacionan significativamente con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, sugiriendo que es una medición que puede ser usada como un índice de presiones de llenado, el cual es independiente de precarga.

Se observó una excelente correlación de la E/E' con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo en pacientes con daño miocárdico severo, con una $r = .891$ con una p significativamente estadística ($<.0001$).

En los pacientes con daño miocárdico severo la relación E/E' es relativamente obtenida en forma simple y conceptualmente provee una razonable estimación de las presiones de llenado, de ésta manera se toma un punto de corte de la relación E/E' en pacientes con daño miocárdico severo de 10.55, que puede ser usado para detectar a pacientes con una presión diastólica final del ventrículo izquierdo mayor de 12 mmHg, con una sensibilidad del 89% y especificidad del 94%.

Asimismo se encontró una correlación de la E/E' con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo que fue significativamente estadística tanto en pacientes con daño miocárdico moderado ($r = .905$ con una $p < .0001$), como en aquellos con función sistólica conservada ($r = .882$ con una $p < .0001$).

Así, se demostró en el análisis de todos los pacientes sin importar su función sistólica que la relación E/E' con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo es excelente ($r = .903$ con una $p < .0001$). Se encontró una sensibilidad del 90% y especificidad del 89%, tomando un punto de corte de 11.15 de la relación E/E' con una presión diastólica final del ventrículo izquierdo mayor de 12 mmHg.

Aunque ya se había establecido que había una adecuada correlación de la E/E' con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo en pacientes con función sistólica conservada y daño miocárdico moderado, no se había evaluado este índice en pacientes con daño miocárdico severo, éste estudio demostró su utilidad en este grupo de pacientes con una aceptable sensibilidad y especificidad.

Finalmente como un análisis adicional se hizo una correlación de la FEVI con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, encontrando una relación inversa significativa en los pacientes con función sistólica conservada ($r = -.662$ con una $p = .005$), con daño miocárdico moderado ($r = -.554$ con una $p = .014$) no siendo significativa en aquellos pacientes con daño miocárdico severo ($r = -.185$ con una $p = .273$). Esto refleja que en los pacientes con función sistólica conservada si bien mantienen la presión diastólica final del ventrículo izquierdo existen patologías que pueden generar alteraciones en las presiones de llenado que finalmente culminarán en un incremento de éstas como un fenómeno compensador y que éste índice es útil para determinar su elevación y orientar su tratamiento. Por otro lado en pacientes con daño miocárdico moderado y severo las presiones de llenado estarán alterada en relación a muchos otros factores (isquemia, hipertensión, edad etc.) y no puede generalizarse que todos los pacientes con daño miocárdico tendrán la D2 del VI elevada, pero si existe una alta probabilidad de que estén elevadas las presiones de llenado para mantener un equilibrio entre la demanda y

el aporte, de tal suerte se demostró la utilidad de la relación E/E' como una útil herramienta para identificar éstas alteraciones.

DISCUSIÓN

El doppler tisular es una herramienta relativamente nueva que aplica el principio doppler, así, EL doppler tisular puede ser usado para cuantificar la velocidad del desplazamiento del anillo mitral durante la sístole y diástole. Estas velocidades reflejan el vector longitudinal de acortamiento y alargamiento de la miofibrilla. La importancia de la onda E' radica en que es un índice de relajación independiente de la precarga. Por otro lado la velocidad de la onda E es directamente influenciada por la presión de la aurícula izquierda e inversamente alterado por cambios en el tiempo de desaceleración. La corrección de la velocidad de la onda E por la influencia de la relajación mejora la relación con presión de la aurícula izquierda.

Este estudio coincide con otros publicados en 1998 Nagueh et al (11) , encontró que en pacientes con FEVI normal y algunos con daño miocárdico moderado existe una adecuada correlación de la relación E/E', con un punto de corte de 10 para una diastolica final del Ventrículo izquierdo mayor de 12 mmHg, con una sensibilidad del 91 % y especificidad del 81%. Por otro lado en 1997 Nishimura et al.(9), encontraron un punto de corte de 8 de la relación E/E' con una presión diastólica final del VI normal y arriba de 15 con una presión diastólica final del VI mayor de 12 mmHg quien también evaluó en pacientes con daño miocárdico moderado y FEVI normal. En nuestro estudio el punto de corte fue 10 para la relación E/E' con una presión diastólica final del VI mayor de 12 mmHg pero en éste estudio se tomó en cuenta la población de pacientes con daño miocárdico severo.

Así las cosas la relación E/E' es una medida útil para determinar la presión diastólica final del ventrículo izquierdo en forma no invasiva con adecuada precisión en pacientes con daño miocárdico severo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.-Eugene Braunwald, Douglas, P Zipes . Braunwald's Cardiología. Marban.2004, 99-250.
- 2.-Wen-Chung Yu, Wen Shin Lee, We-Pin Huang et al. Evaluation of cardiac function by tissue doppler echocardiography: hemodynamic determinants and clinical application. *Ultrasound in Med and Biol*; 31, 23-30.
- 3.-Johan De Sutter, Julie De Backer, Nico Van de Veire et al. Effects of Age, gender, and left ventricular mass on septal mitral annulus velocity (E') and the ratio of transmitral early peak Velocity to E' (E/E'). *Am J Cardiol* 2005; 95 :1020-1023.
- 4.-Stephane Arques, Pierre Ambrosi, Emmanuel Roux et al. Potentials and Limitations of Color M-Mode and Tissue Doppler Indexes in Identifying Pseudonormal Mitral Filling Pattern in Patients with Acute Symptoms of Heart Failure and Preserved Left Ventricular Systolic Function. *Am J Cardiol* 2004;93:1057-1060.
- 5.-Carlos Rivas, Dirar S., Michael Manolios et al. Time Interval Between Onset of Mitral Inflow and Onset of Early Diastolic velocity by Tissue Doppler : A Novel Index of Left Ventricular Relaxation. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42:1463-70.
- 6.-Jennifer Lisauskas, Jasvinder Singh, Michael Courtois et al. The relation of the peak doppler doppler E-wave to peak Mitral annulus velocity ratio to diastolic function. *Ultrasound in Med and Biol* ; 27: 499-507.

7.-S.R. Ommen, Nishimura , Appleton, F:A: Miller et al. Clinical Utility of Doppler echocardiography and Tissue Doppler Imaging in the estimation of left Ventricular filling Pressures. *Circulation*. 2000;102:1788-1794.

8.-Rick A. Nishimura, Christopher Appleton, Margaret M. Redfield et al. Noinvasive Doppler Echocardiographic Evaluation of left Ventricular Filling Pressures in Patients with Cardiomyopathies: A simultaneous Doppler Echocardiographic abd Cardiac catheterization study. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 1226-33.

9.-Nishimura RA, Tajik J. Evaluation of diastolic filling of left ventricular in health and disease: Doppler echocardiography is the clinician's Rosetta Stone. *J Am Coll Cardiol* 1997, 30:8-18.

10.-García MJ, Ares MA, Asher C, Vandervoort et al. An index of early left ventricular filling that combined with pulsed Doppler peak E velocity may estimate capillary wedge pressure. *J Am Coll Cardiol* 1997, 29: 448-454.

11.- Nagueh SF, Mitaki I, Kopelen HA, Middleton et al. Doppler estimation of left Ventricular Filling pressure in sinus tachycardia. A New application of Tissue doppler Imaging. *Circulation* 1998, 98:1644-1650.

12.-Vasan RS, benjamin Ej. Prevalence, clinical features and prognosis of diastolic heart failure: an epidemiologic perspective. *J Am Coll Cardiol* 1995, 26: 1565-1574.

13.-Philbin EF, Rocco TA, Lindenmuth et al. Sistolic vesrsus diastolic heart failure in community practice: clinical features, outcomes and the use of angiotensin.conevrting enzyme inhibitors.

14.-Senni M, Rodeheffer RJ, Jacobsen et al. Congestive heart failure in the community: a study of all incident cases in Olmsted County et al. Minnesota, in 1991. *Circulation* 1998, 98:2282-2289.

15.-Shillaci G, Verdecchia P, Vaudo et al. Prognostic significance of left ventricular diastolic dysfunction in essential hypertension. *J Am Coll Cardiol* 2002, 39 : 2005-2011.

16.-Bella JN, Palmeri V, Roman MJ et al. Mitral ratio of peak early to late diastolic filling velocity as a predictor of mortality in middle-aged and early adults. The Strong Heart Study. *Circulation* 2002, 105: 1928-1933.

17.Vasan RS, Larson MG, Galderisi M et al. Doppler transmitral flow indexes and risk of atrial fibrillation (The Framingham Heart Study). *Am J Cardiol* 2003, 91:1079-1933.

18.-Mauricio Galderisi et al. Diastolic dysfunction heart failure: diagnostic, prognostic and therapeutic aspects. *Cardiovascular Ultrasound* 2005 ; 3: 1-14.

19.-Jac Oh, James Seward, Jamil Tajik. *ECO Manual*. Ed. Marban. 2004, 2º ed.p 37-55.

20.-Philbin EF, Rocco TA Jr, Lindenmuth NW, Jenkins et al. Systolic versus diastolic heart failure in community practice: clinical features, outcomes, and the use of angiotensin-converting enzyme inhibitors. *Am J Med* 2000, 109:605-613.

21.-Roldan Carlos Joathan Abrams. *Evaluation of the patient with Heart disease*. 2002. LIPPINCOTT WILLIAMS AND WILKIN. Pp 103-156.

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOSPITAL DE CARDIOLOGIA
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente yo _____ doy mi autorización al Dr. Jorge Guillermo Arenas Fonseca para participar en el estudio de investigación titulado “ CORRELACIÓN DEL LA RELACIÓN E/E` COMO PREDICTOR DE LA PRESIÓN DIASTÓLICA FINAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON DAÑO MIOCÁRDICO SEVERO “ mismo que consiste en realizarme ecocardiograma transtorácico una vez terminado el procedimiento de cateterismo cardiaco., no se harán modificaciones al tratamiento implementado por su médico al egreso.

Firma _____

Testigos _____

Fecha _____

	NOVIEMBRE- FEBRERO	MARZO- JUNIO	JULIO	AGOSTO
ELABORACION DE PROTOCOLO	X			
RECOLECCION DE DATOS		X		
ANALISIS DE DATOS			X	
REPORTE DE RESULTADOS				X

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

HOJA DE COSTOS

El estudio es descriptivo, por lo que sólo implica la revisión de expedientes, no se toma ninguna decisión adicional ni se solicitan pruebas diagnósticas o se indican medidas terapéuticas que impliquen un costo adicional al Instituto Mexicano del Seguro Social. Los siguientes costos representan sólo los recursos utilizados por el investigador para llevar a cabo el estudio.

	Costo unitario en pesos	Unidades	Costo total en pesos
Lápices	1.50	6	9
Plumas	2.00	4	8
Hojas	0.10	1000	100
Carpetas	1.00	25	25
Toner impresora	500	1	500
Película VHS	30	5	150
CD	10	10	100
Total			892.00

Los gastos serán cubiertos en su totalidad por el investigador principal.

HOJA DE CAPTURA DE DATOS

PACIENTE
FILIACION
INGRESO
EGRESO
EDAD
SEXO
TELEFONO

CATETERISMO CARDIACO

Enfermedad coronaria	Si o no
Enfermedad valvular	Aortica mitral tricúspide pulmonar
FEVI %	
D2 VI mmHG	

FACTORES RIESGO CARDIOVASCULAR

DM2	
HIPERTENSION ARTERIAL	
TABAQUISMO	
OBESIDAD	
INFARTO PREVIO	
MIOCARDITIS	
REVASCULARIZACION PREVIA	

ECOCARDIOGRAMA

FEVI (simsom)	
Patrón de llenado	
Velocidad onda E cm/s	
Velocidad onda A cm/s	
Tiempo de desaceleración	
TRIVI	
Velocidad onda E lateral cm/s	
Velocidad onda E medial cm/s	
Relación E/E´	

ELECTROCARDIOGRAMA

Ritmo Sinusal: SI O NO.