

11205  
2



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S. S. A.**

**" VALOR PREDICTIVO DEL ELECTROCARDIOGRAMA  
PARA DETECTAR DISFUNCION DIASTOLICA VENTRICULAR  
IZQUIERDA EN PACIENTES HIPERTENSOS "**

23/1/2010

**T E S I S**  
PARA OBTENER EL TITULO EN  
**C A R D I O L O G I A**  
P R E S E N T A  
**JORGE OCTAVIO / ALMADA ALBA**  
TUTOR DE TESIS: DR. LUIS ALCOCER DIAZ BARREIRO



MEXICO, D. F.

*Jod*





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

EL PRESENTE TRABAJO "VALOR PREDICTIVO DEL ELECTROCARDIOGRAMA PARA DETECTAR DISFUNCION DIASTOLICA VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES HIPERTENSOS". FUE REGISTRADO CON LA CLAVE DIC/94/501B/03/157. POR LA DIRECCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S.A.

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

"VALOR PREDICTIVO DEL ELECTROCARDIOGRAMA PARA DETECTAR  
DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES  
HIPERTENSOS".



*[Handwritten signature]*

DIRECCION DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACION CIENTIFICA

JEFE DE SERVICIO: **DRA. LILIA AVILA RAMIREZ**  
JEFE DE SERVICIO DE LA UNIDAD DE  
CARDIOLOGÍA Y CIRUGÍA CARDIOVASCULAR.  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO  
DE CARDIOLOGÍA DE LA UNAM.

*[Handwritten signature]*

SECRETARIA DE SALUBRIDAD  
ASISTENCIA  
HOSPITAL GENERAL  
UNIDAD DE GARDIOLOGIA

TUTOR DE TESIS: **DR. LUIS ALCOGER DIAZ BARRERO**  
JEFE DE SERVICIO DE CARDIOLOGÍA CLÍNICA  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. S.S.  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALI-  
ZACIÓN EN CARDIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

*[Large handwritten signature]*

ASESOR DE TESIS: **DR. ANTONIO GONZALEZ CHAVEZ.**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
BÁSICA.  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO.

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S. S.  
MAYO 23 1990  
SUBDIRECCION DE INVESTIGACION CIENTIFICA

FACULTAD DE MEDICINA  
Sec. de Servs. Escolares  
NOV. 27 2008  
Unidad de Servicios Escolares  
PPL de Posgrado

**A G R A D E C I M I E N T O S .**

**A MI TUTOR DE TESIS Y MAESTRO:**

**DR. LUIS ALCOCER DIAZ BARREIRO.**

**A MI MAESTRA Y JEFE DE SERVICIO:**

**DRA. LILIA AVILA RAMIREZ**

**A LA UNIDAD DE ECOCARDIOGRAFIA DEL HOSPITAL GENERAL DE  
MEXICO, A SU JEFE EL DR. ANTONIO CESAR DOMINGUEZ Y AL DR.  
MIGUEL ANGEL PIZARRO MORALES.**

## C O N T E N I D O .

- 1.- RESUMEN.
- 2.- INTRODUCCIÓN
- 3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.
- 4.- JUSTIFICACIÓN.
- 5.- HIPÓTESIS.
- 6.- OBJETIVOS.
- 7.- MATERIAL Y MÉTODOS.
  - POBLACIÓN Y MUESTRA
  - CRITERIOS DE INCLUSIÓN
  - CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
  - CRITERIOS DE ELIMINACIÓN
  - PROCEDIMIENTO
- 8.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO.
- 9.- RESULTADOS.
- 10.-CONCLUSIONES.
- 11.-BIBLIOGRAFÍA.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** DEMOSTRAR LA UTILIDAD DEL ELECTROCARDIOGRAMA PARA DETECTAR EN FORMA INDIRECTA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.

**DISEÑO:** PROSPECTIVO, OBSERVACIONAL.

**SEDE:** CENTRO DE ATENCIÓN CARDIOLÓGICA DE TERCER NIVEL.

**PACIENTES:** 50 PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN ESTADÍO 1 Y 2 DE ACUERDO AL 5º JNC, SIN IMAGEN ELECTROCARDIOGRÁFICA DE HVI.

**MEDICIONES:** SE MIDIERON PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS DE FUNCIÓN DIASTÓLICA CON ECOCARDIOGRAFÍA DOPPLER; VELOCIDAD DE LOS PICOS E Y A, RELACIÓN E/A, TIEMPO DE DESACELERACIÓN DEL PICO E Y TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA DEL VI. ADEMÁS DE PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE ANOMALÍA AURICULAR IZQUIERDA (CRECIMIENTO); INTENSIDAD Y DURACIÓN DE LA ONDA P EN DII Y V1, Y RELACIÓN P/PR EN DII, ASI COMO MORFOLOGÍA DE ESTA ONDA (PRESENCIA DE MUESCA O FUERZAS TERMINALES NEGATIVAS) EN V1 Y DII.

**RESULTADOS:** SE ENCONTRARON CRITERIOS PARA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR ECO-DOPPLER EN 38 PACIENTES, Y CRITERIOS PARA ANOMALÍA AURICULAR IZQUIERDA ELECTROCARDIOGRÁFICA EN 19 PACIENTES. DE LOS 19 PACIENTES CON ANOMALÍA ATRIAL 17 TENÍAN DISFUNCIÓN DIASTÓLICA, DE LOS 38 PACIENTES CON DISFUNCIÓN DIASTÓLICA SOLO 17 TENÍAN ANOMALÍA ATRIAL ELECTROCARDIOGRÁFICA. SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE LA DURACIÓN DE LA ONDA P EN DII Y LA RELACIÓN E/A, ASI COMO CON LA VELOCIDAD DE LA ONDA A CON UN VALOR DE R DE 0.299 Y 0.310 RESPECTIVAMENTE Y VALOR DE  $p < 0.05$  PARA AMBAS. LA SENSIBILIDAD DEL ECG PARA DETECTAR DISFUNCIÓN DIASTÓLICA ES DE 44%, CON UNA ESPECIFICIDAD DE 89%.

**CONCLUSIONES:** EL ECG DE RUTINA ES DE POCO VALOR PARA DESCUBRIR DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA, SIN EMBARGO EL ENCONTRAR UNA ONDA P MAYOR DE 60 MSEG EN DII, ES ALTAMENTE SUGESTIVA DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR, EN EL ELECTROCARDIOGRAMA POR LO DEMÁS NORMAL EN EL HIPERTENSO ARTERIAL SISTÉMICO.

## 2.- INTRODUCCIÓN.

TRADICIONALMENTE SE HA CONSIDERADO A LA INSUFICIENCIA CARDIACA COMO LA FALLA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO PARA SUPLIR LOS REQUERIMIENTOS METABÓLICOS DEL ORGANISMO, Y TAMBIEN SE HAN DESCRITO DESDE HACE MUCHO TIEMPO LAS MANIFESTACIONES CLÁSICAS DE ESTE SÍNDROME, LAS CUALES SE DERIVAN DE DOS PUNTOS CRÍTICOS: EL AUMENTO DE LA PRESIÓN VENOCAPILAR PULMONAR CON CONGESTIÓN PULMONAR QUE CONDICIONA LA DISNEA CARACTERÍSTICA, Y POR OTRO LADO EL BAJO GASTO SISTÓLICO QUE CONDICIONA LA FATIGA E HIPOPERFUSIÓN GENERALIZADA.(1)

EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS, GRACIAS A QUE CADA VEZ ES MÁS FÁCIL TENER ACCESO A MÉTODOS NO INVASIVOS PARA MEDIR TANTO EL LLENADO VENTRICULAR EN DIÁSTOLE COMO LA FUNCIÓN SISTÓLICA O DE BOMBA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO, A TRAVÉS POR EJEMPLO DEL USO DEL ECOCARDIOGRAMA, SE HA DETECTADO QUE EXISTE UN GRUPO DE PACIENTES, ESPECIALMENTE LOS HIPERTENSOS SISTÉMICOS, QUE A PESAR DE TENER UNA FUNCIÓN SISTÓLICA NORMAL, ( FRACCIÓN DE EXPULSIÓN EN LÍMITES NORMALES), TIENEN MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE CONGESTIÓN PULMONAR, PRINCIPALMENTE DISNEA DE ESFUERZO.(2)

LO ANTERIOR SE HA EXPLICADO POR EL HECHO DE QUE EN ESTOS PACIENTES AUN CUANDO LOS PARÁMETROS DE FUNCIÓN SISTÓLICA SON NORMALES, LOS PARÁMETROS DE FUNCIÓN DIASTÓLICA, ES DECIR LOS QUE VALORAN EL LLENADO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN DIÁSTOLE, SE ENCUENTRAN ALTERADOS, Y A ESTO SE LE HA DENOMINADO DISFUNCIÓN DIASTÓLICA O INSUFICIENCIA CARDIACA DIASTÓLICA, TÉRMINO ESTE ÚLTIMO NO ACEPTADO UNIVERSALMENTE.(3)

ACTUALMENTE EL MÉTODO NO INVASIVO MÁS AMPLIAMENTE UTILIZADO PARA EVALUAR LA FUNCIÓN DIASTÓLICA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO ES LA ECOCARDIOGRAFÍA DOPPLER. SE EMPLEA EL DOPPLER TANTO DE ONDA PULSADA COMO DE ONDA CONTINUA PARA EVALUAR EL LLENADO VENTRICULAR IZQUIERDO DURANTE LA DIÁSTOLE, VALORANDO LA MORFOLOGÍA DE LAS ONDAS Y LA VELOCIDAD DE LAS MISMAS.

LA EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA SE HACE MIDIENDO LA VELOCIDAD DEL FLUJO QUE ENTRA AL VENTRÍCULO IZQUIERDO PROVENIENTE DE LA AURÍCULA IZQUIERDA DURANTE LA DIÁSTOLE, EL REGISTRO DOPPLER NORMALMENTE CONCUERDA CON LAS FASES DE LA DIÁSTOLE QUE SON LA FASE DE LLENADO RÁPIDO, QUE EN EL DOPPLER PULSADO CORRESPONDE AL PICO E Y QUE NORMALMENTE TIENE VELOCIDADES QUE ESTAN EN EL RANGO DE 0.3 A 0.7 MT/SEG, ADEMÁS A ESTE PICO E SE LE MIDE SU TIEMPO DE DESACELERACIÓN; ES DECIR, EL TIEMPO QUE TRANSCURRE DESDE EL PICO DE VELOCIDAD DE ÉSTA ONDA HASTA EL INICIO DE LA DIASTASIS O DE LA ONDA A CUANDO LA DIASTASIS NO SE OBSERVA, Y NORMALMENTE ESTE TIEMPO DE DESACELERACIÓN VARÍA ENTRE 160 Y 260 MSEG.



LE SIGUE A ESTA FASE LA DE DIASTASIS EN LA CUAL PRÁCTICAMENTE NO HAY LLENADO Y EN EL DOPPLER PULSADO SE REGISTRA COMO VELOCIDAD CASI NULA; ÉSTA FASE PUEDE VARIAR DE ACUERDO A LA FRECUENCIA CARDIACA DEL PACIENTE YA QUE EN PACIENTES CON FRECUENCIAS ALTAS PRÁCTICAMENTE NO SE VE Y EN PACIENTES CON FRECUENCIAS BAJAS ES MUY LARGA. DESPUÉS DE LA FASE DE DIASTASIS VIENE EL LLENADO VENTRICULAR POR CONTRACCIÓN ATRIAL O PATADA ATRIAL O SÍSTOLE ATRIAL QUE CORRESPONDE AL REGISTRO DOPPLER A LA ONDA O PICO A QUE NORMALMENTE TIENE VELOCIDAD DE 0.2 A 0.4 MT/SEG. LOS PARÁMETROS ANTERIORES SE REGISTRAN CON DOPPLER DE ONDA PULSADA EN LA PROYECCIÓN DE 4 CÁMARAS APICAL AL NIVEL DE LA VÁLVULA MITRAL. (4)

PARA LA SIGUIENTE MEDICIÓN, SE UTILIZA EL DOPPLER DE ONDA CONTINUA COLOCANDO EL HAZ ULTRASÓNICO EN UN PUNTO INTERMEDIO ENTRE LA VÁLVULA AÓRTICA Y LA MITRAL EN UNA PROYECCIÓN APICAL DE 5 CÁMARAS Y SE DETERMINA EL TIEMPO QUE TRANSCURRE DESDE EL CIERRE AÓRTICO HASTA LA APERTURA MITRAL QUE CORRESPONDE AL TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA, EL CUAL EN CONDICIONES NORMALES ES MENOR A 90 MSEG. DE ESTA MANERA HABLAMOS DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA CUANDO EXISTE INVERSIÓN DE LA RELACIÓN E/A, ES DECIR QUE EN LUGAR DE TENER MAYOR VELOCIDAD EL PICO E QUE EL A, ES A LA INVERSA; ESTO ES, QUE LA RELACIÓN E/A ES MENOR A 1. ADEMÁS EXISTE UN TIEMPO DE DESACELERACIÓN DE LA ONDA E MENOR DE 160 MSEG Y UN TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA MAYOR A 90 MSEG. (5)

LA PRESENCIA DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA TIENE GRAN IMPORTANCIA YA QUE INDICA REPERCUSIÓN DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SOBRE EL CORAZÓN, Y PREDICE LA PRESENCIA DE OTRAS ALTERACIONES MAYORES ASOCIADAS A LA HIPERTENSIÓN COMO LO SON LA HIPERTROFIA VENTRICULAR O LA CARDIOPATÍA HIPERTENSIVA.

DESAFORTUNADAMENTE AUN CUANDO LAS MANIFESTACIONES DE CONGESTIÓN PULMONAR Y DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA SON MUY SEMEJANTES, LA TERAPEÚTICA ES DISTINTA; E INCLUSIVE LO QUE ES EFICAZ PARA LA CONGESTIÓN PULMONAR (DIURÉTICOS Y DIGITÁLICOS), EMPEORA LA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA PARA LO CUAL, LOS FÁRMACOS DE ELECCIÓN SON LOS BETABLOQUEADORES Y LOS CALCIOANTAGONISTAS; ASI COMO LOS ECA INHIBIDORES. (6)

EN NUESTRO MEDIO LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL OCUPA LOS PRIMEROS LUGARES EN LA CONSULTA DE ESPECIALIDAD, OTORGÁNDOSE UN ELEVADO NÚMERO DE CONSULTAS A PACIENTES HIPERTENSOS. (7)

DESAFORTUNADAMENTE POR LA CARENCIA DE RECURSOS NO ES POSIBLE PRACTICAR A TODOS ELLOS UN ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO PARA EVALUAR SU FUNCIÓN CARDIACA GLOBAL (SISTÓLICA Y DIASTÓLICA), ES POR ELLO QUE BUSCAMOS MÉTODOS ALTERNOS QUE PUEDEN DETECTAR ESTA ALTERACIÓN Y QUE SEAN DE MÁS FÁCIL ACCESO, DE MENOR COSTO Y MÁS FÁCIL INTERPRETACIÓN.

EN EL PACIENTE HIPERTENSO, UNA DE LAS ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS QUE SE PRESENTAN EN FORMA TEMPRANA ANTES DE QUE EXISTA FRANCA HIPERTROFIA VENTRICULAR CON SOBRECARGA ES LA ANORMALIDAD AURICULAR O DE LA ONDA P DE DESPOLARIZACIÓN ATRIAL (8), LA CUAL PODRÍA CORRELACIONAR CON LA PRESENCIA DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA AL EFECTUAR EL ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO. NO HEMOS ENCONTRADO ESTUDIOS QUE HAYAN DEMOSTRADO ESTA CORRELACIÓN. SOLO EXISTE INFORMACIÓN DE ESTUDIOS DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA CON ECOCARDIOGRAFÍA Y CATETERISMO (9), (10), (11).

SE HAN HECHO MÚLTIPLES INTENTOS PARA IDENTIFICAR LA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA Y ESTOS SE HAN VISTO INFLUENCIADOS POR LA COMPLEJIDAD DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL LLENADO Y RELAJACIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO.

MIENTRAS QUE LA SÍSTOLE CONSISTE SIMPLEMENTE EN EL EVENTO DE LA CONTRACCIÓN MIOCÁRDICA, LA DIÁSTOLE COMPRENDE UNA SERIE DE EVENTOS QUE INTERACTUAN DURANTE EL LLENADO VENTRICULAR. ESPECÍFICAMENTE, LA RELAJACIÓN MIOCÁRDICA, LA SUCCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA, LAS PROPIEDADES VISCOELÁSTICAS DEL MIOCARDIO, LA COMPLIANCE VENTRICULAR, EL LLENADO CORONARIO, LA CONTRACCIÓN ATRIAL, LA INTERACCIÓN ENTRE LOS VENTRÍCULOS DERECHO E IZQUIERDO, Y EL FACTOR PERICÁRDICO, TODOS ACTUAN PARA DETERMINAR LA FUNCIÓN DIASTÓLICA. LAS ANORMALIDADES DE ESTOS FACTORES PUEDEN OCURRIR SOLAS O EN COMBINACIÓN, PUEDEN SER PROVOCADAS POR UNA VARIEDAD DE PROCESOS PATOLÓGICOS, TODO ESTE COMPLEJO REQUIERE DE DIVERSAS FORMAS DE MEDICIÓN Y PUEDE HACER DIFÍCIL LA EVALUACIÓN DE LAS ANORMALIDADES DIASTÓLICAS.

LA FUNCIÓN DIASTÓLICA NORMAL PUEDE DEFINIRSE COMO LA CAPACIDAD DE ACOMODAR UN VOLUMEN DE LLENADO VENTRICULAR ADECUADO A UNA PRESIÓN BAJA. A LA LUZ DE ESTA DEFINICIÓN, LOS ESFUERZOS ENCAMINADOS A ESTUDIAR LA FUNCIÓN DIASTÓLICA FUERON DIRIGIDOS INICIALMENTE HACIA MEDICIONES DE PRESIÓN/VOLUMEN, ESTUDIOS PREVIOS TRATANDO DE CARACTERIZAR LA RELAJACIÓN MIOCÁRDICA HAN EMPLEADO MEDICIONES DE EL PICO NEGATIVO DE LA  $DP/DT$ , EL TIEMPO CONSTANTE DE RELAJACIÓN VENTRICULAR ISOVOLUMÉTRICA ASI COMO SU TIEMPO DE HEMIPRESIÓN. Y A PESAR DE MÚLTIPLES ESFUERZOS EN ESTE CONTEXTO PARA MEDIR LA FUNCIÓN DIASTÓLICA POR MEDIO DE MEDICIONES DE PRESIÓN-VOLÚMEN, NINGUNO HA PROBADO SER PLENAMENTE SATISFACTORIO.

LA DETECCIÓN DE LAS ANORMALIDADES POR EL DOPPLER SE BASA EN UNA CLARA DEFINICIÓN DE LOS VALORES NORMALES Y SUS DESVIACIONES.

EN ESTE CONTEXTO, EL EXAMEN DE LA DIÁSTOLE A TRAVES DE LAS VELOCIDADES DE LLENADO, HA LLEVADO A UNA RECONSIDERACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA SÍSTOLE Y LA DIÁSTOLE. AUNQUE EL PROCESO DE RELAJACIÓN COMIENZA REALMENTE EN SÍSTOLE, LA FORMULACIÓN MÁS ÚTIL PARA LA EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA HA SIDO LA DIVISIÓN DE LA DIÁSTOLE EN 4 FASES

COMENZANDO CON EL CIERRE AÓRTICO Y TERMINANDO CON EL CIERRE MITRAL.

LA PRIMERA FASE ES EL TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA Y COMPRENDE DESDE EL CIERRE AÓRTICO HASTA LA APERTURA MITRAL, LOS EVENTOS EN ESTA FASE SON ATRIBUIBLES PRINCIPALMENTE A LA RELAJACIÓN MIOCÁRDICA. LA SEGUNDA FASE REPRESENTA EL LLENADO RÁPIDO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO Y VA DESDE EL INICIO DEL FLUJO MITRAL HASTA EL PICO MÁXIMO DEL LLENADO RÁPIDO. ESTA FASE DE LA DIÁSTOLE DEPENDE DE LA INTERACCIÓN ENTRE LA RELAJACIÓN VENTRICULAR, LA SUCCIÓN, LAS PROPIEDADES VISCOELÁSTICAS DEL MIOCARDIO, Y LA COMPLIANCE VENTRICULAR. LA TERCERA FASE CONSISTE EN EL LLENADO PASIVO DURANTE LA DIASTASIS Y SE EXTIENDE HASTA EL INICIO DE LA CONTRACCIÓN ATRIAL Y SE RELACIONA BÁSICAMENTE CON LA RIGIDEZ O COMPLIANCE VENTRICULAR. LA FASE FINAL DE LA DIÁSTOLE CONSISTE EN LA CONTRACCIÓN ATRIAL Y ADEMÁS DE DEPENDER DE LA FUERZA CONTRÁCTIL ATRIAL, ES LA FASE DE LA DIÁSTOLE MÁS SENSIBLE A LOS CAMBIOS EN LA COMPLIANCE Y DEL FACTOR PERICÁRDICO (VER FIGURA 1). SE HAN REPORTADO ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA EN ENFERMEDAD CORONARIA, VALVULAR, HIPERTENSIÓN, PERICARDITIS CONSTRICTIVA Y CARDIOMIOPATÍAS. VARIOS ESTUDIOS SE HAN HECHO PARA DEMOSTRAR QUE LAS VELOCIDADES DE FLUJO TRANSMITRAL SEAN REALMENTE REPRESENTATIVAS DE EL LLENADO VENTRICULAR VOLUMÉTRICO. ROKEY Y COLS. COMPARARON LAS VELOCIDADES DE FLUJO TRANSMITRAL CON CINEANGIOGRAFÍA DE CONTRASTE Y OBTUVIERON DATOS ANGIOGRÁFICOS MUY SIMILARES AL DOPPLER. TAMBIEN SE HAN REPORTADO ESTUDIOS CORRELACIONANDO LA ANGIOGRAFIA CON RADIONÚCLIDOS, CON HALLAZGOS SIMILARES.

DE TODO LO ANTERIOR SE PUEDE CONCLUIR LO SIGUIENTE:

POR DEFINICIÓN, LA FUNCIÓN DIASTÓLICA ES " LA CAPACIDAD DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO PARA RÁPIDAMENTE LOGRAR UN VOLUMEN DIASTÓLICO ADECUADAMENTE, PERO SIN UNA ELEVACIÓN EXCESIVA DE LA PRESIÓN AL FINAL DE LA DIÁSTOLE". LA EVALUACIÓN CON DOPPLER DEL LLENADO VENTRICULAR TRANSMITRAL SE HAN USADO PARA EVALUAR LA FUNCIÓN DIASTÓLICA DEBIDO A QUE HAY UNA RELACIÓN ENTRE LOS CAMBIOS DE VOLÚMEN DE LA CAVIDAD VENTRICULAR Y LA VELOCIDAD DEL FLUJO TRANSMITRAL. DESAFORTUNADAMENTE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA NO ES UN PARÁMETRO SIMPLE, TIENE MUCHAS FASES Y DEPENDE DE MÚLTIPLES INTERRELACIONES.

TENIENDO ESTAS RESERVAS EN MENTE, ES POSIBLE DEMOSTRAR UNA CORRELACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES TEMPRANOS Y TARDÍOS DE LA DIÁSTOLE Y LA RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

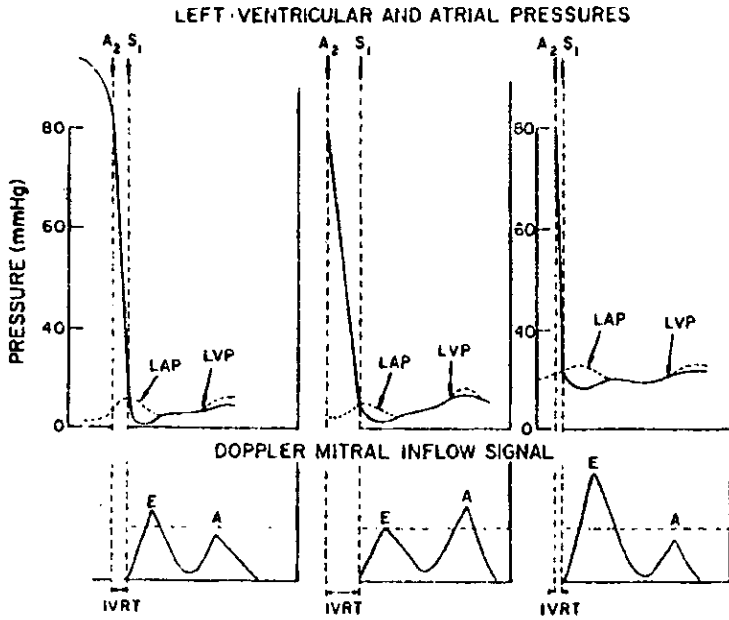


Figure 6 Effect of LA and LV pressures (*upper panels*) on Doppler transmitral flow velocity patterns (*lower panels*). LAP, LA pressure; LVP, LV pressure; IVRT, isovolumic relaxation time.

F I G U R A 1

EN TÉRMINOS GENERALES SE PUEDE CARACTERIZAR A LA FUNCIÓN DIASTÓLICA NORMAL POR UNA RELACIÓN E/A DE 1.5:1. UN TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA ENTRE 70 Y 90 MSEG, Y UN TIEMPO DE DESACELERACIÓN MITRAL O DEL PICO E DE 160 A 240 MSEG.

EL PATRÓN ANORMAL DE LLENADO RETARDADO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO ES VISTO EN PACIENTES CON HIPERTROFIA, CARDIOMIOPATÍA HIPERTRÓFICA, ENFERMEDAD CORONARIA E HIPERTENSIÓN ARTERIAL. ESTAS ANORMALIDADES LLEVAN A UNA RELACIÓN ENTRE PRESIONES ATRIAL Y VENTRICULAR DE TAL FORMA QUE LA RELACIÓN E/A SE REDUCE FRECUENTEMENTE MENOR A 1, EL TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA FRECUENTEMENTE ES MAYOR A 100 MSEG Y EL TIEMPO DE DESACELERACIÓN MITRAL AUMENTA A MÁS DE 300 MSEG O SE REDUCE A MENOS DE 160 MSEG. EXISTE TAMBIEN UN PATRÓN DE TIPO RESTRICTIVO/CONSTRUCTIVO EN DONDE LA RELACIÓN E/A AUMENTA ( $> 2$ ) PERO EL TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA DISMINUYE ASI COMO EL TIEMPO DE DESACELERACIÓN MITRAL.

COMO PREVIAMENTE SE MENCIONÓ, UN BUEN NÚMERO DE FACTORES INFLUYE EN LOS PATRONES DE LLENADO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO, ESTOS INCLUYEN LA EDAD, LA FRECUENCIA CARDIACA, LA COLOCACIÓN DEL VOLUMEN MUESTRA DEL DOPPLER Y ESPECIALMENTE LAS CONDICIONES DE PRECARGA, ÉSTA ÚLTIMA INFLUYE PARTICULARMENTE EN LOS CASOS EN LOS QUE COEXISTE DISFUNCIÓN SISTÓLICA Y DIASTÓLICA DANDO LUGAR A LO QUE SE HA DESCRITO COMO PSEUDONORMALIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA POR DOPPLER. ES ENTONCES CUANDO EL ANÁLISIS DE LOS FLUJOS VENOSOS PULMONARES SIRVEN PARA DIFERENCIAR LO NORMAL DE LO ANORMAL, PERO ESTE ANÁLISIS QUEDA FUERA DEL HORIZONTE DE ESTE ESTUDIO Y MERECE ATENCIÓN APARTE.

### 3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿ EXISTE CORRELACIÓN ENTRE LA ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA DETECTADA POR ELECTROCARDIOGRAFÍA Y LA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA DETECTADA POR ECOCARDIOGRAFÍA DOPPLER?.

EN TÉRMINOS GENERALES SE PUEDE CARACTERIZAR A LA FUNCIÓN DIASTÓLICA NORMAL POR UNA RELACIÓN E/A DE 1.5:1. UN TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA ENTRE 70 Y 90 MSEG, Y UN TIEMPO DE DESACELERACIÓN MITRAL O DEL PICO E DE 160 A 240 MSEG.

EL PATRÓN ANORMAL DE LLENADO RETARDADO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO ES VISTO EN PACIENTES CON HIPERTROFIA, CARDIOMIOPATÍA HIPERTRÓFICA, ENFERMEDAD CORONARIA E HIPERTENSIÓN ARTERIAL. ESTAS ANORMALIDADES LLEVAN A UNA RELACIÓN ENTRE PRESIONES ATRIAL Y VENTRICULAR DE TAL FORMA QUE LA RELACIÓN E/A SE REDUCE FRECUENTEMENTE MENOR A 1, EL TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA FRECUENTEMENTE ES MAYOR A 100 MSEG Y EL TIEMPO DE DESACELERACIÓN MITRAL AUMENTA A MÁS DE 300 MSEG O SE REDUCE A MENOS DE 160 MSEG. EXISTE TAMBIEN UN PATRÓN DE TIPO RESTRICTIVO/CONSTRUCTIVO EN DONDE LA RELACIÓN E/A AUMENTA ( $> 2$ ) PERO EL TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA DISMINUYE ASI COMO EL TIEMPO DE DESACELERACIÓN MITRAL.

COMO PREVIAMENTE SE MENCIONÓ, UN BUEN NÚMERO DE FACTORES INFLUYE EN LOS PATRONES DE LLENADO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO, ESTOS INCLUYEN LA EDAD, LA FRECUENCIA CARDIACA, LA COLOCACIÓN DEL VOLUMEN MUESTRA DEL DOPPLER Y ESPECIALMENTE LAS CONDICIONES DE PRECARGA, ÉSTA ÚLTIMA INFLUYE PARTICULARMENTE EN LOS CASOS EN LOS QUE COEXISTE DISFUNCIÓN SISTÓLICA Y DIASTÓLICA DANDO LUGAR A LO QUE SE HA DESCRITO COMO PSEUDONORMALIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA POR DOPPLER. ES ENTONCES CUANDO EL ANÁLISIS DE LOS FLUJOS VENOSOS PULMONARES SIRVEN PARA DIFERENCIAR LO NORMAL DE LO ANORMAL, PERO ESTE ANÁLISIS QUEDA FUERA DEL HORIZONTE DE ESTE ESTUDIO Y MERECE ATENCIÓN APARTE.

### 3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿ EXISTE CORRELACIÓN ENTRE LA ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA DETECTADA POR ELECTROCARDIOGRAFÍA Y LA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA DETECTADA POR ECOCARDIOGRAFÍA DOPPLER?.

#### **4.- JUSTIFICACION.**

SIENDO LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA UNO DE LOS MÁS IMPORTANTES FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR, ESPECIALMENTE CUANDO SE ASOCIA A HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA, ESTÁ PLENAMENTE JUSTIFICADO EL LLEVAR A CABO ACCIONES ENCAMINADAS A LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LOS PROBLEMAS ASOCIADOS A LA HIPERTENSIÓN, DE TAL FORMA QUE EN UN MEDIO CON RECURSOS LIMITADOS COMO LO ES EL NUESTRO ES IMPORTANTE SACAR EL MAYOR PROVECHO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES, ES POR ELLO QUE PLANTEAMOS ESTA VENTAJA QUE UN MÉTODO SENCILLO COMO LO ES EL ELECTROCARDIOGRAMA NOS PUEDE OFRECER PARA LA DETECCIÓN DE ALTERACIONES TEMPRANAS EN EL DESARROLLO DE CARDIOPATÍA HIPERTENSIVA.

#### **5.- HIPOTESIS.**

LA EXISTENCIA DE ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA ES UN PREDICTOR DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES HIPERTENSOS SISTÉMICOS, SIN IMAGEN ELECTROCARDIOGRÁFICA DE HIPERTROFIA VENTRICULAR.

#### **6.- OBJETIVOS.**

- 1.- DEMOSTRAR LA SENSIBILIDAD DEL ELECTROCARDIOGRAMA PARA LA DETECCIÓN DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.**
- 2.- ESTABLECER, EN CASO DE QUE LOS HALLAZGOS CORRELACIONEN, LAS PROPORCIONES ENTRE LOS PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA Y LOS PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.**

#### **7.- METODOLOGIA.**

##### **-POBLACIÓN Y MUESTRA.**

PACIENTES HIPERTENSOS DE LA CONSULTA EXTERNA DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. TOMANDO EN CUENTA EL NÚMERO DE CONSULTAS QUE SE OTORGAN A PACIENTES HIPERTENSOS DIARIAMENTE EN NUESTRO SERVICIO, SE PLANEO ESTUDIAR UN NÚMERO DE 50 PACIENTES EN UN PERIODO APROXIMADO DE DOS MESES.

#### 4.- JUSTIFICACION.

SIENDO LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA UNO DE LOS MÁS IMPORTANTES FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR, ESPECIALMENTE CUANDO SE ASOCIA A HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA, ESTÁ PLENAMENTE JUSTIFICADO EL LLEVAR A CABO ACCIONES ENCAMINADAS A LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LOS PROBLEMAS ASOCIADOS A LA HIPERTENSIÓN, DE TAL FORMA QUE EN UN MEDIO CON RECURSOS LIMITADOS COMO LO ES EL NUESTRO ES IMPORTANTE SACAR EL MAYOR PROVECHO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES, ES POR ELLO QUE PLANTEAMOS ESTA VENTAJA QUE UN MÉTODO SENCILLO COMO LO ES EL ELECTROCARDIOGRAMA NOS PUEDE OFRECER PARA LA DETECCIÓN DE ALTERACIONES TEMPRANAS EN EL DESARROLLO DE CARDIOPATÍA HIPERTENSIVA.

#### 5.- HIPOTESIS.

LA EXISTENCIA DE ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA ES UN PREDICTOR DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES HIPERTENSOS SISTÉMICOS, SIN IMAGEN ELECTROCARDIOGRÁFICA DE HIPERTROFIA VENTRICULAR.

#### 6.- OBJETIVOS.

- 1.- DEMOSTRAR LA SENSIBILIDAD DEL ELECTROCARDIOGRAMA PARA LA DETECCIÓN DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.
- 2.- ESTABLECER, EN CASO DE QUE LOS HALLAZGOS CORRELACIONEN, LAS PROPORCIONES ENTRE LOS PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA Y LOS PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.

#### 7.- METODOLOGIA.

##### -POBLACIÓN Y MUESTRA.

PACIENTES HIPERTENSOS DE LA CONSULTA EXTERNA DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. TOMANDO EN CUENTA EL NÚMERO DE CONSULTAS QUE SE OTORGAN A PACIENTES HIPERTENSOS DIARIAMENTE EN NUESTRO SERVICIO, SE PLANEO ESTUDIAR UN NÚMERO DE 50 PACIENTES EN UN PERIODO APROXIMADO DE DOS MESES.



#### **4.- JUSTIFICACION.**

SIENDO LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA UNO DE LOS MÁS IMPORTANTES FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR, ESPECIALMENTE CUANDO SE ASOCIA A HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA, ESTÁ PLENAMENTE JUSTIFICADO EL LLEVAR A CABO ACCIONES ENCAMINADAS A LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LOS PROBLEMAS ASOCIADOS A LA HIPERTENSIÓN, DE TAL FORMA QUE EN UN MEDIO CON RECURSOS LIMITADOS COMO LO ES EL NUESTRO ES IMPORTANTE SACAR EL MAYOR PROVECHO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES, ES POR ELLO QUE PLANTEAMOS ESTA VENTAJA QUE UN MÉTODO SENCILLO COMO LO ES EL ELECTROCARDIOGRAMA NOS PUEDE OFRECER PARA LA DETECCIÓN DE ALTERACIONES TEMPRANAS EN EL DESARROLLO DE CARDIOPATÍA HIPERTENSIVA.

#### **5.- HIPOTESIS.**

LA EXISTENCIA DE ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA ES UN PREDICTOR DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES HIPERTENSOS SISTÉMICOS, SIN IMAGEN ELECTROCARDIOGRÁFICA DE HIPERTROFIA VENTRICULAR.

#### **6.- OBJETIVOS.**

- 1.- DEMOSTRAR LA SENSIBILIDAD DEL ELECTROCARDIOGRAMA PARA LA DETECCIÓN DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.**
- 2.- ESTABLECER, EN CASO DE QUE LOS HALLAZGOS CORRELACIONEN, LAS PROPORCIONES ENTRE LOS PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA Y LOS PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.**

#### **7.- METODOLOGIA.**

##### **-POBLACIÓN Y MUESTRA.**

PACIENTES HIPERTENSOS DE LA CONSULTA EXTERNA DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. TOMANDO EN CUENTA EL NÚMERO DE CONSULTAS QUE SE OTORGAN A PACIENTES HIPERTENSOS DIARIAMENTE EN NUESTRO SERVICIO, SE PLANÉO ESTUDIAR UN NÚMERO DE 50 PACIENTES EN UN PERIODO APROXIMADO DE DOS MESES.

#### **4.- JUSTIFICACION.**

SIENDO LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA UNO DE LOS MÁS IMPORTANTES FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR, ESPECIALMENTE CUANDO SE ASOCIA A HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA, ESTÁ PLENAMENTE JUSTIFICADO EL LLEVAR A CABO ACCIONES ENCAMINADAS A LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LOS PROBLEMAS ASOCIADOS A LA HIPERTENSIÓN, DE TAL FORMA QUE EN UN MEDIO CON RECURSOS LIMITADOS COMO LO ES EL NUESTRO ES IMPORTANTE SACAR EL MAYOR PROVECHO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES, ES POR ELLO QUE PLANTEAMOS ESTA VENTAJA QUE UN MÉTODO SENCILLO COMO LO ES EL ELECTROCARDIOGRAMA NOS PUEDE OFRECER PARA LA DETECCIÓN DE ALTERACIONES TEMPRANAS EN EL DESARROLLO DE CARDIOPATÍA HIPERTENSIVA.

#### **5.- HIPOTESIS.**

LA EXISTENCIA DE ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA ES UN PREDICTOR DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES HIPERTENSOS SISTÉMICOS, SIN IMAGEN ELECTROCARDIOGRÁFICA DE HIPERTROFIA VENTRICULAR.

#### **6.- OBJETIVOS.**

- 1.- DEMOSTRAR LA SENSIBILIDAD DEL ELECTROCARDIOGRAMA PARA LA DETECCIÓN DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.**
- 2.- ESTABLECER, EN CASO DE QUE LOS HALLAZGOS CORRELACIONEN, LAS PROPORCIONES ENTRE LOS PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE ANORMALIDAD AURICULAR IZQUIERDA Y LOS PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA.**

#### **7.- METODOLOGIA.**

##### **-POBLACIÓN Y MUESTRA.**

PACIENTES HIPERTENSOS DE LA CONSULTA EXTERNA DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. TOMANDO EN CUENTA EL NÚMERO DE CONSULTAS QUE SE OTORGAN A PACIENTES HIPERTENSOS DIARIAMENTE EN NUESTRO SERVICIO, SE PLANEO ESTUDIAR UN NÚMERO DE 50 PACIENTES EN UN PERIODO APROXIMADO DE DOS MESES.

## **-CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

**-PACIENTES DE CUALQUIER SEXO CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 18 Y 75 AÑOS, CON DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA, DE ACUERDO A LOS CRITERIOS DEL 5º COMITÉ CONJUNTO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL DE LA AMERICAN HEART ASSOCIATION.(12)**

**-PACIENTES CON CUANDO MENOS DOS DE LOS SIGUIENTES CRITERIOS DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR ECO-DOPPLER**

**A) RELACIÓN E/A INVERTIDA (MENOR A 1).**

**B) TIEMPO DE DESACELERACIÓN DEL PICO E MENOR DE 160 MSEG O MAYOR DE 300 MSEG.**

**C) TIEMPO DE RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA MAYOR DE 90 MSEG.**

**-PACIENTES CON AL MENOS DOS DE LOS SIGUIENTES CRITERIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE ANORMALIDAD ATRIAL IZQUIERDA.**

**A)FUERZAS NEGATIVAS TERMINALES EN V1 (ONDA P +--).**

**B)ONDA P BIMODAL O CON MUESCA DE 0.04SEG O MÁS EN CUALQUIER DERIVACIÓN.**

**C)RELACIÓN ONDA P/PR DE MÁS DE 0.6 EN DII.**

**D)ONDA P DE MÁS DE 0.3Mv O 0.12 SEG EN DII.**

**-PACIENTES QUE TENGAN CRITERIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE ANORMALIDAD ATRIAL POR ELECTROCARDIOGRAFÍA, QUE TENGAN FUNCIÓN DIASTÓLICA NORMAL POR DOPPLER.(FALSOS POSITIVOS)**

**-PACIENTES CON CRITERIOS PARA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR DOPPLER QUE TENGAN ECG NORMAL. (FALSOS NEGATIVOS)**

**LOS CRITERIOS ANTERIORMENTE MENCIONADOS PARA LA DETECCIÓN DE ANOMALÍA ATRIAL IZQUIERDA POR ELECTROCARDIOGRAFÍA, SON LOS DESCRITOS POR TARAZZI (13).**

## **CRITERIOS DE EXCLUSION.**

**-PACIENTES CON IMAGEN ELECTROCARDIOGRÁFICA DE HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA, DE ACUERDO A LOS CRITERIOS DE MURPHY (ESTES MODIFICADOS). (14), (15).**

**-PACIENTES CON FUNCIÓN SISTÓLICA DEPRIMIDA (FRACCIÓN DE EXPULSIÓN MENOR A 50%).**

**-PACIENTES CON ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA DE ORIGEN DISTINTO AL HIPERTENSIVO (VG, MIOCARDIOPATIA RESTRICTIVA O INFILTRATIVA).**

**-PACIENTES EN QUIENES TANTO EL ELECTROCARDIOGRAMA COMO EL ECOCARDIOGRAMA SEAN NORMALES.**

**-PACIENTES QUE HAYAN ESTADO RECIBIENDO TRATAMIENTO ANTIHIPERTENSIVO EN LAS ÚLTIMAS 8 SEMANAS.**

## **CRITERIOS DE ELIMINACION.**

**-PACIENTES EN QUIENES LA VENTANA ULTRASÓNICA NO PERMITA EL ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO.**

**-PACIENTES QUE NO ACEPTEN PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.**

## DEFINICION DE LAS VARIABLES.

- HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA; SISTÓLICA  $>140$  Y DIASTÓLICA  $>90$  MMHG, DE ACUERDO A LOS CRITERIOS YA MENCIONADOS (12).
- ANORMALIDAD (CRECIMIENTO) AURICULAR IZQUIERDO POR ECG.
- DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR ECO-DOPPLER, CRITERIOS ASE (5).
- DISFUNCIÓN SISTÓLICA, FRACCIÓN DE EXPULSIÓN  $< 50\%$ .

## PROCEDIMIENTO.

A TODOS LOS PACIENTES DE INICIO SE LES MIDIÓ LA TA EN REPOSO Y POSICIÓN SUPINA DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS DE LA AHA (12).

A TODOS LOS PACIENTES SE LES PRACTICÓ ECG CONVENCIONAL DE 12 DERIVACIONES, ADEMÁS DE MEDIR LOS PARÁMETROS DE PESO Y TALLA.

POSTERIORMENTE SE PRACTICÓ ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO MIDIENDO LA FUNCIÓN SISTÓLICA EN BASE A LA FRACCIÓN DE EXPULSIÓN (POR CUALQUIERA DE LOS MÉTODOS DISPONIBLES DEL EQUIPO ECOCARDIOGRÁFICO QUE SON: SIMPSON, TEICHOZ O UNIPLANAR). SE ESPECIFICÓ EN LA HOJA DE DATOS LOS PARÁMETROS DE LA MEDICIÓN DEL GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN DIÁSTOLE Y LA PARED POSTERIOR, ASI COMO EL DIÁMETRO Y VOLÚMEN DIASTÓLICOS, PARA EFECTUAR EL CALCULO DE LA MASA VENTRICULAR IZQUIERDA DE ACUERDO A LA FÓRMULA DE DEVEREAUX (16).

SE PROCEDIÓ LUEGO A LAS MEDICIONES DEL ECO-DOPPLER SIGUIENDO LOS CRITERIOS YA MENCIONADOS, DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS DE LA ASE (5). PARA LA DETERMINACIÓN DE LA NORMALIDAD O ANORMALIDAD DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA.

## 8.- ANALISIS ESTADISTICO.

PARA ESTE FIN SE UTILIZÓ EL PROGRAMA COMPUTACIONAL GB-STAT, PROFESSIONAL STATISTICS & GRAPHICS, VERSIÓN 3.0 DEL DR. PHILIP FRIEDMAN. COPYRIGHT DE NEW ENGLAND SOFTWARE INC. 1988, 1989. PARA OBTENER LOS DATOS ESTADÍSTICOS DE TODAS LAS VARIABLES ( MEDIA Y DESVIACIÓN STANDARD), ASI COMO LOS PARÁMETROS DE CORRELACIÓN MÚLTIPLE Y REGRESIÓN MÚLTIPLE. OBTENIENDO LOS VALORES DE P Y DE R CON SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA. ADEMÁS DE EL CÁLCULO DE LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL HALLAZGO ESTUDIADO.

## 9.- RESULTADOS.

SE ENCONTRARON CRITERIOS PARA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR ECO-DOPPLER EN 38 PACIENTES, DE LOS CUALES 17 TENÍAN ADEMÁS CRITERIOS PARA ANOMALÍA ATRIAL POR ECG. SE ENCONTRARON CRITERIOS PARA ANOMALÍA ATRIAL EN 19 PACIENTES DE LOS CUALES 17 TENÍAN ADEMÁS CRITERIOS PARA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA. LA SENSIBILIDAD DEL ECG (ANOMALÍA ATRIAL) PARA DETECTAR DISFUNCIÓN DIASTÓLICA FUÉ DE 44%, Y LA ESPECIFICIDAD DE 89%.

## DEFINICION DE LAS VARIABLES.

- HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA; SISTÓLICA  $>140$  Y DIASTÓLICA  $>90$  MMHG, DE ACUERDO A LOS CRITERIOS YA MENCIONADOS (12).
- ANORMALIDAD (CRECIMIENTO) AURICULAR IZQUIERDO POR ECG.
- DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR ECO-DOPPLER, CRITERIOS ASE (5).
- DISFUNCIÓN SISTÓLICA, FRACCIÓN DE EXPULSIÓN  $< 50\%$ .

## PROCEDIMIENTO.

A TODOS LOS PACIENTES DE INICIO SE LES MIDIÓ LA TA EN REPOSO Y POSICIÓN SUPINA DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS DE LA AHA (12).

A TODOS LOS PACIENTES SE LES PRACTICÓ ECG CONVENCIONAL DE 12 DERIVACIONES, ADEMÁS DE MEDIR LOS PARÁMETROS DE PESO Y TALLA.

POSTERIORMENTE SE PRACTICÓ ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO MIDIENDO LA FUNCIÓN SISTÓLICA EN BASE A LA FRACCIÓN DE EXPULSIÓN (POR CUALQUIERA DE LOS MÉTODOS DISPONIBLES DEL EQUIPO ECOCARDIOGRÁFICO QUE SON: SIMPSON, TEICHOZL O UNIPLANAR). SE ESPECIFICÓ EN LA HOJA DE DATOS LOS PARÁMETROS DE LA MEDICIÓN DEL GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN DIÁSTOLE Y LA PARED POSTERIOR, ASI COMO EL DIÁMETRO Y VOLÚMEN DIASTÓLICOS, PARA EFECTUAR EL CALCULO DE LA MASA VENTRICULAR IZQUIERDA DE ACUERDO A LA FÓRMULA DE DEVEREAUX (16).

SE PROCEDIÓ LUEGO A LAS MEDICIONES DEL ECO-DOPPLER SIGUIENDO LOS CRITERIOS YA MENCIONADOS, DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS DE LA ASE (5). PARA LA DETERMINACIÓN DE LA NORMALIDAD O ANORMALIDAD DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA.

## 8.- ANALISIS ESTADISTICO.

PARA ESTE FIN SE UTILIZÓ EL PROGRAMA COMPUTACIONAL GB-STAT, PROFESSIONAL STATISTICS & GRAPHICS, VERSIÓN 3.0 DEL DR. PHILIP FRIEDMAN. COPYRIGHT DE NEW ENGLAND SOFTWARE INC. 1988, 1989. PARA OBTENER LOS DATOS ESTADÍSTICOS DE TODAS LAS VARIABLES ( MEDIA Y DESVIACIÓN STANDARD), ASI COMO LOS PARÁMETROS DE CORRELACIÓN MÚLTIPLE Y REGRESIÓN MÚLTIPLE. OBTENIENDO LOS VALORES DE P Y DE R CON SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA. ADEMÁS DE EL CÁLCULO DE LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL HALLAZGO ESTUDIADO.

## 9.- RESULTADOS.

SE ENCONTRARON CRITERIOS PARA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR ECO-DOPPLER EN 38 PACIENTES, DE LOS CUALES 17 TENÍAN ADEMÁS CRITERIOS PARA ANOMALÍA ATRIAL POR ECG. SE ENCONTRARON CRITERIOS PARA ANOMALÍA ATRIAL EN 19 PACIENTES DE LOS CUALES 17 TENÍAN ADEMÁS CRITERIOS PARA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA. LA SENSIBILIDAD DEL ECG (ANOMALÍA ATRIAL) PARA DETECTAR DISFUNCIÓN DIASTÓLICA FUÉ DE 44%, Y LA ESPECIFICIDAD DE 89%.

## DEFINICION DE LAS VARIABLES.

- HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA; SISTÓLICA  $>140$  Y DIASTÓLICA  $>90$  MMHG, DE ACUERDO A LOS CRITERIOS YA MENCIONADOS (12).
- ANORMALIDAD (CRECIMIENTO) AURICULAR IZQUIERDO POR ECG.
- DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR ECO-DOPPLER, CRITERIOS ASE (5).
- DISFUNCIÓN SISTÓLICA, FRACCIÓN DE EXPULSIÓN  $< 50\%$ .

## PROCEDIMIENTO.

A TODOS LOS PACIENTES DE INICIO SE LES MIDió LA TA EN REPOSO Y POSICIÓN SUPINA DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS DE LA AHA (12).

A TODOS LOS PACIENTES SE LES PRACTICó ECG CONVENCIONAL DE 12 DERIVACIONES, ADEMÁS DE MEDIR LOS PARÁMETROS DE PESO Y TALLA.

POSTERIORMENTE SE PRACTICó ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO MIDIENDO LA FUNCIÓN SISTÓLICA EN BASE A LA FRACCIÓN DE EXPULSIÓN (POR CUALQUIERA DE LOS MÉTODOS DISPONIBLES DEL EQUIPO ECOCARDIOGRÁFICO QUE SON: SIMPSON, TEICHOLZ O UNIPLANAR). SE ESPECIFICó EN LA HOJA DE DATOS LOS PARÁMETROS DE LA MEDICIÓN DEL GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN DIÁSTOLE Y LA PARED POSTERIOR, ASI COMO EL DIÁMETRO Y VOLÚMEN DIASTÓLICOS, PARA EFECTUAR EL CALCULO DE LA MASA VENTRICULAR IZQUIERDA DE ACUERDO A LA FÓRMULA DE DEVEREAUX (16).

SE PROCEDIó LUEGO A LAS MEDICIONES DEL ECO-DOPPLER SIGUIENDO LOS CRITERIOS YA MENCIONADOS, DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS DE LA ASE (5). PARA LA DETERMINACIÓN DE LA NORMALIDAD O ANORMALIDAD DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA.

## 8.- ANALISIS ESTADISTICO.

PARA ESTE FIN SE UTILIZó EL PROGRAMA COMPUTACIONAL GB-STAT, PROFESSIONAL STATISTICS & GRAPHICS, VERSIÓN 3.0 DEL DR. PHILIP FRIEDMAN. COPYRIGHT DE NEW ENGLAND SOFTWARE INC. 1988, 1989. PARA OBTENER LOS DATOS ESTADÍSTICOS DE TODAS LAS VARIABLES ( MEDIA Y DESVIACIÓN STANDARD), ASI COMO LOS PARÁMETROS DE CORRELACIÓN MÚLTIPLE Y REGRESIÓN MÚLTIPLE. OBTENIENDO LOS VALORES DE P Y DE R CON SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA. ADEMÁS DE EL CÁLCULO DE LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL HALLAZGO ESTUDIADO.

## 9.- RESULTADOS.

SE ENCONTRARON CRITERIOS PARA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR ECO-DOPPLER EN 38 PACIENTES, DE LOS CUALES 17 TENÍAN ADEMÁS CRITERIOS PARA ANOMALÍA ATRIAL POR ECG. SE ENCONTRARON CRITERIOS PARA ANOMALÍA ATRIAL EN 19 PACIENTES DE LOS CUALES 17 TENÍAN ADEMÁS CRITERIOS PARA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA. LA SENSIBILIDAD DEL ECG (ANOMALÍA ATRIAL) PARA DETECTAR DISFUNCIÓN DIASTÓLICA FUÉ DE 44%, Y LA ESPECIFICIDAD DE 89%.

LAS MEDIAS ARITMÉTICAS Y DESVIACIONES STANDARD DE LOS PARÁMETROS DE MAYOR IMPORTANCIA FUERON: EDAD  $M=51$ ,  $SD$  13.7, PRESIÓN SISTÓLICA  $M=162$ ,  $SD$  10.7, MASA DEL VI  $M=115$ ,  $SD$  37, PICO E  $M=0.52$   $SD$  0.12, PICO A  $M=0.60$   $SD$  0.15, TRIV  $M=97$   $SD$  13.9, REL. E/A  $M=0.91$   $SD$  0.35. EJE DE QRS  $M=+29^\circ$ ,  $SD$  28.

EL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN MÚLTIPLE ENTRE LOS PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y ECOCARDIOGRÁFICOS ARROJÓ LOS SIGUIENTES RESULTADOS CON IMPORTANCIA ESTADÍSTICA: SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ENTRE EL EJE DE QRS Y LA RELACIÓN E/A CON UNA R DE 0.296 Y UNA  $P<0.05$ , SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ENTRE LA MASA DEL VI Y LA RELACIÓN E/A CON UNA R DE 0.281 Y UNA  $P<0.05$ , SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ENTRE LA DURACIÓN DE LA ONDA P EN DII Y LA RELACIÓN E/A CON UNA R DE 0.299 Y UNA  $P<0.05$ . POR ÚLTIMO SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ENTRE LA DURACIÓN DE LA P EN DII Y EL PICO A CON UNA R DE 0.310 Y UNA  $P<0.05$ .

EN EL ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE NO SE ENCONTRÓ NINGUNA CORRELACIÓN ENTRE LOS ANTERIORES DATOS, QUE TUVIERA VALOR ESTADÍSTICO SIGNIFICATIVO.

## 10.- CONCLUSIONES

EL ELECTROCARDIOGRAMA TIENE UNA BAJA SENSIBILIDAD (44%) Y UNA ESPECIFICIDAD ALTA (89%) PARA DETECTAR DISFUNCIÓN DIASTÓLICA EN EL HIPERTENSO ARTERIAL.

LA DURACIÓN DE LA ONDA P EN DII ES EL ÚNICO PARÁMETRO QUE TIENE UNA CORRELACIÓN SIGNIFICATIVA, CON PARÁMETROS DE FUNCIÓN DIASTÓLICA, COMO LA VELOCIDAD DEL PICO A Y LA RELACIÓN E/A, SIN EMBARGO ESTA CORRELACIÓN ES MUY DÉBIL 0.310 Y 0.299 RESPECTIVAMENTE.

UNA ONDA P NORMAL EN PACIENTES HIPERTENSOS ARTERIALES CON UN ELECTROCARDIOGRAMA NORMAL (SIN IMAGEN DE HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA) NO DESCARTA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA, LA QUE EN OCASIONES PUEDE SER IMPORTANTE.

UNA ONDA P EN DII CON DURACIÓN MAYOR A 60 MSEG, SUGIERE FUERTEMENTE LA POSIBILIDAD DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES HIPERTENSOS ARTERIALES.

LAS MEDIAS ARITMÉTICAS Y DESVIACIONES STANDARD DE LOS PARÁMETROS DE MAYOR IMPORTANCIA FUERON: EDAD M=51, SD 13.7, PRESIÓN SISTÓLICA M=162, SD 10.7, MASA DEL VI M=115, SD 37, PICO E M=0.52 SD 0.12, PICO A M=0.60 SD 0.15, TRIV M=97 SD 13.9, REL. E/A M=0.91 SD 0.35. EJE DE QRS M=+29°, SD 28.

EL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN MÚLTIPLE ENTRE LOS PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y ECOCARDIOGRÁFICOS ARROJÓ LOS SIGUIENTES RESULTADOS CON IMPORTANCIA ESTADÍSTICA: SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ENTRE EL EJE DE QRS Y LA RELACIÓN E/A CON UNA R DE 0.296 Y UNA  $P < 0.05$ , SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ENTRE LA MASA DEL VI Y LA RELACIÓN E/A CON UNA R DE 0.281 Y UNA  $P < 0.05$ , SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ENTRE LA DURACIÓN DE LA ONDA P EN DII Y LA RELACIÓN E/A CON UNA R DE 0.299 Y UNA  $P < 0.05$ . POR ÚLTIMO SE ENCONTRÓ CORRELACIÓN ENTRE LA DURACIÓN DE LA P EN DII Y EL PICO A CON UNA R DE 0.310 Y UNA  $P < 0.05$ .

EN EL ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE NO SE ENCONTRÓ NINGUNA CORRELACIÓN ENTRE LOS ANTERIORES DATOS, QUE TUVIERA VALOR ESTADÍSTICO SIGNIFICATIVO.

## 10.- CONCLUSIONES

EL ELECTROCARDIOGRAMA TIENE UNA BAJA SENSIBILIDAD (44%) Y UNA ESPECIFICIDAD ALTA (89%) PARA DETECTAR DISFUNCIÓN DIASTÓLICA EN EL HIPERTENSO ARTERIAL.

LA DURACIÓN DE LA ONDA P EN DII ES EL ÚNICO PARÁMETRO QUE TIENE UNA CORRELACIÓN SIGNIFICATIVA, CON PARÁMETROS DE FUNCIÓN DIASTÓLICA, COMO LA VELOCIDAD DEL PICO A Y LA RELACIÓN E/A, SIN EMBARGO ESTA CORRELACIÓN ES MUY DÉBIL 0.310 Y 0.299 RESPECTIVAMENTE.

UNA ONDA P NORMAL EN PACIENTES HIPERTENSOS ARTERIALES CON UN ELECTROCARDIOGRAMA NORMAL (SIN IMAGEN DE HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA) NO DESCARTA DISFUNCIÓN DIASTÓLICA, LA QUE EN OCASIONES PUEDE SER IMPORTANTE.

UNA ONDA P EN DII CON DURACIÓN MAYOR A 60 MSEG, SUGIERE FUERTEMENTE LA POSIBILIDAD DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES HIPERTENSOS ARTERIALES.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- BRAUNWALD E, MOCK MB, WATSON J (EDS): CONGESTIVE HEART FAILURE; CURRENT RESEARCH AND CLINICAL APPLICATIONS, NEW YORK NY. GRUNE & STRATTON, 1982.
- 2.- SHAH PM, PAY RG. DIASTOLIC HEART FAILURE. CURR. PROB. CARDIOL. 1992 DEC; 17(12); P 781-868.
- 3.- LORREL BH. LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY AND DIASTOLIC DISFUNCTION. HOSP. PRAC; 1992 OCT 15; 27 (10); P 189-94
- 4.- TAYLOR R, WAGONER AD; DOPPLER ASSESMENT OF LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC FUNCTION: A REVIEW. J. AM. SOC. ECHOCARDOGR; 1992 NOV-DEC; 5 (6); P 603-12
- 5.- SHAPIRO LM, GIBSON DG: PATTERNS OF DIASTOLIC DISFUNCTION IN LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY. BR. HEART. J. 59:438,88
- 6.- LAVIADES C, MAYOR G, DIEZ J. "EFFECTS OF CAPTOPRIL ON LEFT VENTRICULAR MORPHOLOGY AND FUNCTION IN ESSENTIAL ARTERIAL HYPERTENSION". MED. CLIN. BARC. 1992 SEPT 26 99 (9): P 332-5
- 7.- DOMINGUEZ AC, NEGRETE MA, ALMADA J. "REPORTE DE LAS LAS LESIONES VALVULARES CARDIACAS EN EL HOSPITAL GRAL. DE MÉXICO". TEMA 11 "TÓPICOS DE INTERES DE LA 3A REUNIÓN ESTATUTARIA". SOCIEDAD MEXICANA DE CARDIOLOGÍA (ED). 1992. EDITORIAL PIENSA S.A. P 121-127.
- 8.- ALCOCER L, ASPE J, ARCE E. LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY IN HYPERTENSION: CONSIDERATIONS REGARDING ITS CHARACTERISTICS AND ITS REGRESSION (IN) VELASCO M (ED). ARTERIAL HYPERTENSION. EXCERPTA MEDICA. AMSTERDAM. 1980.
- 9.- HOOD WPJR, RACKLEY CE, ROLLET E. WALL STRESS IN THE NORMAL AND HYPERTROPHIED HUMAN LEFT VENTRICLE. AM. J. CARDIOL. 22:550. 1968.

- 10.- GROSSMAN W, McLaurin LP. ET AL. WALL THICKNESS AND DIASTOLIC PROPERTIES OF THE LEFT VENTRICLE CIRCULATION CIRCULATION 49:129, 1974.
- 11.- HANZI RC, BIANCO JA, ALPERT JS: DIASTOLIC FUNCTION OF THE HEART IN CLINICAL CARDIOLOGY. ARCH. INT. MED. 148:99 1988.
- 12.- THE FIFTH REPORT OF THE JOINT NATIONAL COMMITTEE ON DETECTION, EVALUATION AND TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH: NATIONAL HEART LUNG AND BLOOD INSTITUTE. BETHESDA MD. PRESENTED AT THE SCIENTIFIC SESSIONS OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY. ANAHEIM, CAL. MARCH 1993.
- 13.- TARAZZI RC, MILLER A, FROCHLICH E, ET AL. ELECTROCARDIOGRAPHIC CHANGES REFLECTING LEFT ATRIAL ABNORMALITY IN HYPERTENSION. CIRCULATION 34:818, 1966.
- 14.- ROMHILT DW, ESTES EHJR: A POINT SCORE SYSTEM FOR THE ECG DIAGNOSIS OF LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY. AM. HEART. J. 75:752:1968.
- 15.- MURPHY ML, THERNABADU PN, ET AL. EVALUATION OF ELECTROCARDIOGRAPHIC CRITERIA FOR LEFT, RIGHT AND COMBINED CARDIAC VENTRICULAR HYPERTROPHY. AM. J. CARDIOL. 53:1140, 1984.
- 16.- SCHILLER NB, SHAH PM, CRAWFORD M, DE MARIA A, DEVEREAUX R, ET AL. RECOMMENDATIONS FOR QUANTITATION OF THE LEFT VENTRICLE MASS BY TWO DIMENSIONAL ECHO. J. AM. SOC. ECHOCARDIOGR. 2:358, 1989.