

71265  
Zej.  
3



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado

Hospital Español de México

## LA FLUOROSCOPIA SIMPLE Y LA CINEFLUOROGRAFIA DEL CORAZON EN EL ESTUDIO DE LAS CARDIOPATIAS ATEROESCLEROSA E HIPERTENSIVA.

Director de Tesis  
DR. GUSTAVO SANCHEZ TORRES

*[Signature]*  
Director del Curso  
DR. ENRIQUE PARAS CHAVERO

*[Signature]*  
Jefe de Enseñanza  
DR. ALFREDO GOMEZ LEPE

### TESIS RECEPCIONAL

Que para obtener el título de:  
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA  
Presenta el Doctor  
JOSE GPE. BARRERA MARTINEZ

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F.

1985



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 está 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.

# I N D I C E

## LA FLUOROSCOPIA SIMPLE Y LA CINEFLUOROGRAFIA DEL CORAZON EN EL ESTUDIO DE LAS CARDIOPATIAS ATEROESCLEROSA E HIPERTENSIVA.

- I.- INTRODUCCION
- II.- OBJETIVOS
- III.- MATERIAL Y METODOS
- IV.- RESULTADOS
- V.- DISCUSION
- VI.- BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

El diagnóstico y el manejo de la cardiopatía coronaria se basa fundamentalmente en la identificación del dolor coronario<sup>(1,2,3)</sup> y de los cambios electrocardiográficos que caracterizan a la isquemia miocárdica<sup>(4,5,6)</sup>. No obstante en los últimos años el estudio de la contractilidad del miocardio ha mostrado ser un elemento útil en el reconocimiento de este trastorno fisiopatológico.

Las alteraciones de la contractilidad de tipo isquémico fueron observadas experimentalmente por Chirac en 1698 y en el siglo pasado, por Erichsen, Von Bezold y Cohnheim, entre otros<sup>(7)</sup>. La demostración científica de este fenómeno fue realizada por Tenant y Wiggers en 1935, quienes documentaron en el perro, mediante un estudio miográfico al ligar una arteria coronaria, una hipcontractilidad miocárdica inicial seguida de un abombamiento o distensión sistólica de la región afectada<sup>(8)</sup>. Prinzmetal mediante cineventriculografía directa corroboró estos hallazgos<sup>(9)</sup> y recientemente lo hicieron Herman<sup>(10)</sup> y Forrester<sup>(11)</sup>. Nakano<sup>(12)</sup>, describió en 1966 un aumento de la fuerza contractil de las regiones no isquémicas durante la oclusión experimental de una arteria coronaria. Posteriormente Theroux<sup>(13)</sup>, utilizó un dispositivo ultrasónico subendocárdico y encontró en estas mismas regiones un incremento en el diámetro telediastólico, así como un mayor acortamiento sistólico y un aumento en el trabajo regional,

a los 5 minutos de provocar la oclusión de una arteria coronaria. El aumento de la contractilidad de los segmentos no isquémicos en estos experimentos ha sido comprobado entre otros, por Pashkow<sup>(14)</sup>, Nakamura<sup>(15)</sup> y Molaug<sup>(16)</sup>, ha sido considerado como una respuesta compensadora mediante la utilización del mecanismo de Frank - Starling, en parte para distender pasivamente el segmento isquémico durante la fase isovolúmica de la sístole<sup>(17)</sup>.

La aplicación clínica de estos conocimientos se inició con Sezary<sup>(18)</sup> y Libman<sup>(19)</sup>, quienes describieron en un estudio fluoroscópico efectuado en el humano una alteración contráctil del ventrículo izquierdo en casos de aneurisma parietal secundario a necrosis miocárdica. Sin embargo, fue Master<sup>(20,21,22)</sup>, el que informó en un alto porcentaje de casos de infarto del miocardio de la presencia de disenergía regional fluoroscópica, especialmente de una expansión sistólica en el área afectada con un valor diagnóstico significativo. Estos hallazgos fueron corroborados por Gubner<sup>(23)</sup> y Susman<sup>(24)</sup>, empleando la radioquimografía.

Después de estas primeras observaciones algunos informes resaltaron la utilidad del estudio de la contractilidad miocárdica en el diagnóstico de la cardiopatía coronaria<sup>(22,25)</sup>. Sin embargo, estas experiencias no tuvieron aplicación general, quizás debido al carac-

ter subjetivo de la fluoroscopia, preconizada para detectar este fenómeno.

La reciente introducción del tratamiento quirúrgico en la cardiopatía coronaria requirió de una mayor precisión en el reconocimiento de las zonas isquémicas, especialmente en los casos en los que el electrocardiograma no ofrece datos diagnósticos fidedignos y esto despertó un nuevo interés en el estudio de la contractilidad miocárdica. La cineventriculografía de contraste, es en el momento actual el procedimiento mas preciso para definir el patrón contractil de la cardiopatía coronaria<sup>(26)</sup> y es básico para planear el tratamiento quirúrgico de la entidad<sup>(27)</sup>. Este método es un complemento de la coronariografía, y como tiene un caracter invasivo, sólo se indica en los casos de diagnóstico impreciso ó con posible indicación quirúrgica. El avance tecnológico ocurrido recientemente ha introducido en la práctica médica la radioangiocardiógrafa en equilibrio o de primer paso empleando tecnecio 99<sup>(28)</sup> y a la ecocardiografía<sup>(29)</sup> practicada en reposo ó durante el ejercicio; estos procedimientos permiten conocer en forma inocua y con una alta confiabilidad las alteraciones contráctiles de la coronariopatía obstructiva.

Por otra parte, algunos casos de cardiopatía hipertensiva aislada manifiestan cambios electrocardiográficos de difícil interpre

ción en relación al diagnóstico diferencial con la cardiopatía aterosclerosa coronaria. En efecto, los enfermos con cardiopatía hipertensiva sin coronariopatía aterosclerosa agregada, pueden manifestar angor pectoris y una prueba de esfuerzo<sup>(30)</sup> o de estimulación auricular<sup>(31)</sup>, con cambios electrocardiográficos indistinguibles de los que suelen presentar individuos con lesiones coronarias obstructivas. La patogenia, y sobre todo la terapéutica de esta angina hipertensiva, como se le ha denominado en nuestro medio, es muy diferente del angor pectoris secundario a la coronariopatía obstructiva. Por este motivo el diagnóstico diferencial entre estas dos situaciones tiene un gran interés práctico.

El objetivo de este trabajo es doble: 1.- Se coteja la confiabilidad diagnóstica de la fluoroscopia simple y de la cinefluorografía cardíaca con la cineventriculografía de contraste en la identificación de zonas contráctiles alteradas. 2.- Se compara el patrón de contracción ventricular de la cardiopatía hipertensiva sin lesiones coronarias con el de la cardiopatía aterosclerosa obstructiva.

## MATERIAL Y METODOS

En el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez se estudiaron 95 sujetos divididos en 3 grupos: el primero, grupo A (GA) estuvo formado por 31 individuos sanos a juzgar por un estudio clínico y electrocardiográfico que no reveló ninguna anomalía cardiovascular; el segundo, grupo B (GB), fué integrado por 24 casos con hipertensión arterial sistémica establecida y signos electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda en ausencia de lesiones coronarias; el tercero, grupo C (GC), se formó con 40 enfermos de cardiopatía aterosclerosa coronaria y cuando menos una lesión obstructiva, mayor del 70% de reducción de la luz arterial, en un vaso coronario principal. Con la excepción de 7 casos del GA, en toda la población se efectuó un estudio electrocardiográfico de esfuerzo en banda sinfin, siguiendo el protocolo utilizado en el Instituto de Cardiología, en el Servicio de Electrocardiografía<sup>(32)</sup>. Ningún individuo del GA manifestó signos electrocardiográficos de isquemia de esfuerzo. En cambio todos los enfermos del GB y del GC desarrollaron durante la prueba, en cuando menos una derivación electrocardiográfica, un desnivel negativo mayor de 1.5 mm. con una duración superior a 0.04 seg.

En todos los casos del GB y del GC se realizó un estudio coro-

nariográfico y cineventriculográfico izquierdo con la técnica seguida en nuestra Institución<sup>(26)</sup>.

La valoración de la cinesis ventricular izquierda se realizó mediante el procedimiento de Gelberg<sup>(33)</sup>; en la pantalla del proyector cineventriculográfico (Tagarno 35 XR) se dibujó la imagen del ventrículo izquierdo obtenida en la posición oblícuca derecha anterior (ODA), durante la telesístole y la telediástole. En cada una de estas fases se dibujó un eje longitudinal desde la parte media del plano valvular aórtico a la punta del ventrículo izquierdo y 2 ejes transversales que dividieron en tercios al eje longitudinal. Las 6 áreas así obtenidas se denominaron de la siguiente manera: área 1 o ántero-basal, área 2 o ántero-medial, área 3 o ántero-apical, área 4 o póstero-apical, área 5 o póstero-medial, área 6 o póstero-basal (Fig. 1). Mediante el uso de una computadora se midieron las áreas de estos segmentos y se determinó el área fraccional zonal de acortamiento (AFZA) con la siguiente fórmula: 
$$= \frac{AZTD - AZTS}{AZTD} \times 100$$
, donde AZTD: área zonal telediastólica y AZTS: área zonal telesistólica. Se tomaron como valores normales de estas áreas los publicados por Guedes<sup>(33)</sup> y que son los siguientes promedios ( $\bar{X}$ ) y desviación tipo (S): área 1:  $58 \pm 10\%$ , área 2:  $55 \pm 11\%$ , área 3:  $55 \pm 10\%$ , área 4:  $55 \pm 16\%$ , área 5:  $53 \pm 9\%$ , área 6:  $37 \pm 10\%$ . Se consideró como área hipocinética aquella cuya AFZA estuvo por debajo del promedio menos

una desviación estándar de los valores arriba mencionados y área discínética a una zona con expansión sistólica.

En todos los grupos se efectuó un estudio fluoroscópico simple utilizando un fluoroscopio ATAK 5s de 500 mampères (CGR). \*

La observación fluoroscópica se llevó a cabo con el sujeto en posición ortostática y se observaron las vistas ántero-posterior (AP) y oblícuca izquierda anterior (OIA). El contorno anterior y apical del ventrículo izquierdo se vió en posición AP y se constató su movilidad. En los casos en los que la grasa pericárdica no permitió ver la región apical, se rotó ligeramente el enfermo en el sentido anterior izquierdo, maniobra que favoreció la observación. El grado de rotación en la que se colocó al enfermo en posición OIA varió de caso en caso, de acuerdo con la mejor visualización obtenida del contorno pósterolateral del ventrículo izquierdo; esta rotación fluctuó entre  $30^{\circ}$  y  $70^{\circ}$ . La fluoroscopia se efectuó durante la apnea post-inspiratoria sin realizar una maniobra de valsalva ó una inspiración muy profunda.

En cada caso se valoró en forma subjetiva la contractilidad del contorno ántero-apical del ventrículo izquierdo en posición AP y el contorno pósteroinferior en posición OIA, dividiendo estas 2 regiones en tercios para obtener 6 áreas: A) Contorno ántero-apical:

\* Continental General Radiology

área 1 o ántero-basal, área 2 o ántero-medial, área 3 o ántero-apical; B) contorno pósterolateral: área 4 o pósterosuperior, área 5 o pósteromedial; área 6 o pósteroinferior (Fig. 1). Inmediatamente después de efectuar una prueba de esfuerzo se hizo una segunda valoración fluoroscópica.

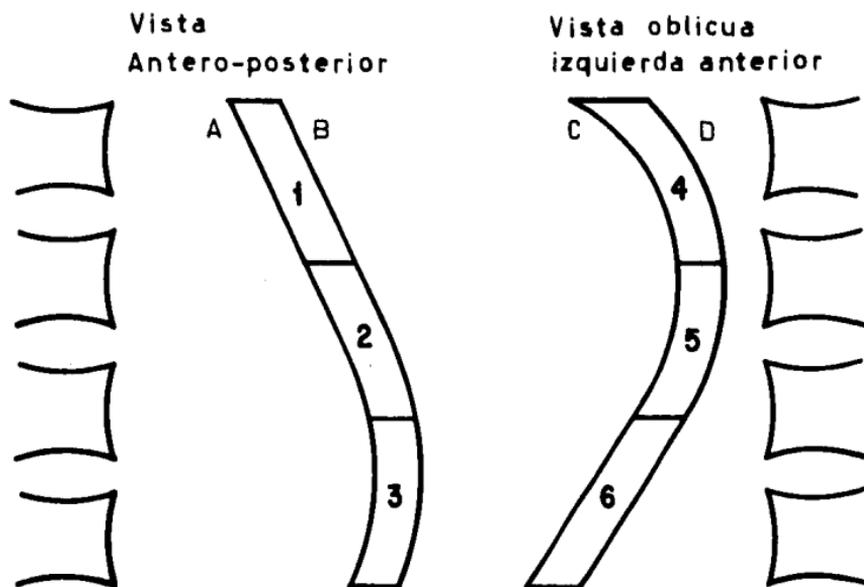
Durante las 2 semanas previas o siguientes a la exploración fluoroscópica simple se practicó cinefluorografía en posición ortostática. El registro gráfico de la motilidad del ventrículo izquierdo se efectuó en reposo e inmediatamente después de realizar una prueba de esfuerzo, obteniendo imágenes en las mismas posiciones en que se estudió la contractilidad miocárdica durante la fluoroscopia simple (AP y OIA). Se empleó un cinefluoroscopio Continental II CGR de 1300 mamparas con intensificador de imágenes Magnilux de 16 mm. y cine de 35 mm. a 60 cuadros por segundos.

La valoración de la contractilidad observada en el estudio fluoroscópico simple se realizó con el siguiente criterio subjetivo:

- 1) normocinesis: presencia de una contractilidad amplia y enérgica del segmento observado ;
- 2) hipocinesia: disminución regional de la contractilidad; en muchos casos con este trastorno se observaron zonas con cinesis irregular y asincrónica en relación a las regiones con contractilidad normal y
- 3) discinesia: regiones o zonas con distensión o abombamiento sistólico en lugar de la retracción normal del

FIGURA 1

Regiones y areas estudiadas en la fluorografía  
y en la fluoroscopia simple



Región ántero-apical  
Areas: 1 ántero-basal  
2 ántero-medial  
3 ántero-apical

Región  
pósterio-lateral  
4 pósterio basal  
5 pósterio medial  
6 pósterio inferior

- A Contorno ántero-apical en sístole
- B Contorno ántero-apical en diástole
- C Contorno pósterio-lateral en sístole
- D Contorno pósterio-lateral en diástole

contorno ( en la literatura se denomina contracción reversa o expansión paradójica sistólica)<sup>(25)</sup>. Se tuvo cuidado en no interpretar como asínergia el asincronismo del contorno póstero-inferior que ocurre en algunos casos normales durante la inspiración profunda<sup>(34)</sup>.

La prueba de esfuerzo se realizó con una bicicleta ergométrica Monark G-1-H Stockholm colocada junto al aparato fluoroscópico o cinefluoroscópico y se realizó un esfuerzo submáximo en posición ortostática, dividido en 4 etapas, de 3 minutos de duración cada una, con cargas de 60, 70, 120 y 150 watts, respectivamente. Solo 5 casos de los grupos B y C terminaron en forma completa este protocolo, el resto suspendió el ejercicio por presentar disnea, intolerancia al esfuerzo o bien dolor precordial ( 7 casos). En el GA, 23 sujetos completaron el esfuerzo. Finalmente 12 sujetos de los grupos A y B con incapacidad física para usar la bicicleta efectuaron una caminata o un trote con un consumo de oxígeno cercano a los 7 mets o hasta la aparición de síntomas de esfuerzo.

El análisis de la cinefluorografía consistió en dibujar en la pantalla del equipo de proyección ( Tagamo 35 X R ) los contornos del ventrículo filmado en posición AP y OIA en telesístole y telediástole. El contorno izquierdo de la silueta cardíaca en posición AP ( en algunos casos se rotó al enfermo con una ligera oblicuidad izquierda ) se

dividió en 3 tercios que se denominaron de arriba hacia abajo: **área 1** o **á**ntero-superior, **área 2** o **á**nteromedial, **área 3** o **á**nteroapical.

De la misma manera el contorno posterior del ventrículo izquierdo dibujado en posición OIA se dividió en 3 tercios, para contar con 3 zonas, que se denominaron: **área 4** o **p**óstero-superior, **área 5** o **p**óstero-medial, **área 6** o **p**óstero-inferior. En cada **área** así identificada se midieron 3 cuerdas representativas. El promedio de estas 3 medidas define el grado de contractilidad en centímetros de cada zona particular, lo cual se corrigió en lo que a **distorsión concierne**, con el uso de una parrilla. Se denominó zona de contractilidad normal a aquella en la que el desplazamiento del contorno durante la **sístole** es normal; es decir, tiene un valor del promedio y una **desviación tipo** de las mediciones obtenidas en los 31 casos normales del GA (Tabla 2 y 3). **Area hipocinética** es aquella en la que este valor es inferior al promedio normal menos una **desviación tipo**, obtenido en estos mismos casos, o sea menor que 0.46, 0.56 y 0.43 cm. para las **áreas 1, 2 y 3** representativas de la región anterior y menor de 0.70, 0.34 y 0.30 cm. también, respectivamente, para las **áreas** de la región **póstero-lateral** (áreas 4,5 y 6 respectivamente) (tabla 2 y 3). **Area discinética** es aquella en la que durante la **sístole** ocurre una **dilatación** en lugar de la **contracción normal**, en cualquier parte del contorno respectivo.

## RESULTADOS

El promedio y la desviación tipo de la edad de los 31 casos del GA fué de  $34 \pm 8.9$  años, 17 casos fueron del sexo masculino y 14 del sexo femenino. La edad, sexo y el número de las arterias coronarias con obstrucción de los grupos B y C se pueden ver en la tabla 1. En 31 casos de este último grupo hubo antecedentes de uno o más infartos del miocardio, y en 14 sujetos un antecedente de hipertensión arterial sistémica de importancia. El promedio y la desviación tipo del grado de contractilidad o de cinesis expresados en centímetros de las áreas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, observado en la cinefluorografía efectuada en reposo en los 3 grupos estudiados puede verse en las tablas 2 y 3. En el GA el área apical o 3 tuvo una cinesis significativamente mayor ( $0.91 \pm 0.48$  cms.), que las áreas 2 ( $0.78 \pm 0.23$  cms.) y 1 ( $0.71 \pm 0.24$  cms.),  $P < 0.001$ . Estas medidas para el GB en las áreas 1, 2 y 3 fueron  $0.57 \pm 0.27$  cms.,  $0.52 \pm 0.27$  y  $0.54 \pm 0.20$  cms. respectivamente. No hubo diferencias significativas en la contractilidad de estas zonas.

Comparado con la cinesis del grupo normal, el grupo de los hipertensos evidenció una cinesis significativamente menor (tabla 2). El GC tuvo una cinesis en las áreas 1, 2 y 3 de  $0.41 \pm 0.26$  cms.,  $0.28 \pm 0.24$  cms. y  $0.21 \pm 0.40$  cms. respectivamente.

TABLA I

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES  
ESTUDIADAS.

	GRUPO B	GRUPO C
Edad. ( $\bar{X}$ y 5 años)	(No. 24 ) 52.2 $\pm$ 6.4	( No. 40) 53.7 $\pm$ 10.3
Sexo Fem/Masc.	15/9	11/29
( No. de casos.)		
1 Vaso	0	16
2 Vasos	0	16
3 Vasos	0	8
Infarto del Miocardio		
(No. de casos)	0	31
Hipertensión Arterial		
(No. de casos )	24	31

TABLA 2

PROMEDIO Y DESVIACION TIPO DE LA CINESIS EN EL REPOSO DE LA REGION ANTERO-APICAL ( C R R A A ) DEL CORAZON DURANTE LA CINEFLUOROGRAFIA EN LAS 3 POBLACIONES ESTUDIADAS .

		C R R A A ( cm )					
AREAS:		1		2		3	
GRUPO A ( GA ) ( n = 31 )		0.71	± 0.24	0.78	± 0.32	0.91	± 0.48
		**		*		*	
GRUPO B ( GB ) ( n = 24 )		0.57	± 0.23	0.52	± 0.27	0.54	± 0.20
GRUPO C ( GC ) ( n = 40 )		0.41	± 0.26	0.29	± 0.24	0.21	± 0.40
GA - GC		*		*		*	

\* P < 0.001

\*\* P < 0.005

TABLA 3

PROMEDIO Y DESVIACION TIPO DE LA CINESIS EN RE-  
 POSO DE LA REGION POSTERO-LATERAL ( CRRPL )  
 DEL CORAZON DURANTE LA CINEFLUOROGRAFIA EN LOS  
 3 GRUPOS ESTUDIADOS.

	C R R P L ( c m )					
AREAS:	4		5		6	
Grupo A ( GA ) ( n = 31 )	1.0	$\pm$ 0.30	1.2	$\pm$ 0.28	1.09	$\pm$ 0.33
Grupo B ( GB ) ( n = 24 )	0.78	$\pm$ 0.33	0.82	$\pm$ 0.40	0.78	$\pm$ 0.40
Grupo C ( GC ) ( n = 40 )	0.63	$\pm$ 0.36	0.87	$\pm$ 0.63	0.61	$\pm$ 0.40
GA - GC	*		**		**	
	* P < 0.001		** P < 0.005		*** P < 0.05	

La diferencia con la cinesis del GA fué significativa en las 3 áreas (tabla 2).

En la observación cinefluorográfica post-esfuerzo se notó un aumento significativo de la contractilidad en los grupos A y B, aunque el cambio fué de poca cuantía (tabla 4). Por lo contrario en el GC en el post-esfuerzo, en general, disminuyó la contractilidad aunque en ninguna de las áreas el cambio fué estadísticamente significativo. Observe la gran magnitud de las desviaciones tipo de los valores de estas últimas áreas. Esto se debe a que el grupo de los coronarios está formado por casos con zonas isquémicas o infartadas, anteriores o posteriores y por esto en algunos de ellos durante el ejercicio se acentúa la hipocinesia o acinesia de estas zonas y en otras áreas puede haber hiperkinesia compensadora.

En la región póstero-lateral del GA el grado de cinesis en reposo fué de  $1.0 \pm 0.30$  cm.,  $1.2 \pm 0.20$  cms. y  $1.09 \pm 0.33$  cms. para las zonas 4, 5 y 6, respectivamente (tabla 3). Nótese el decremento significativo en los promedios de estos valores en los grupos B y C en relación con el A. Entre los grupos B y C las diferencias no fueron significativas. En el estudio post-esfuerzo nuevamente se observó un aumento pequeño pero significativo, de la cinesis en los grupos A y B, y un decremento no significativo en el GC (tabla 5). Aquí

TABLA 4

PROMEDIO Y DESVIACION TIPO DE LOS CAMBIOS EN LA  
 CINESIS (  $\Delta C$  ) DE LA REGION ANTERO-APICAL DEL CORA-  
 ZON , DURANTE EL EJERCICIO FISICO OBSERVADO EN LOS  
 3 GRUPOS .

$\Delta C$  ( cm )

AREAS	1		2		3	
GRUPO A (GA) ( n = 31 )	0.13	$\pm$ 0.17 *	0.16	$\pm$ 0.19 *	0.29	$\pm$ 0.26 *
GRUPO B (GB) ( n = 24 )	0.15	$\pm$ 0.18 *	0.17	$\pm$ 0.20 *	0.20	$\pm$ 0.20 *
GRUPO C (GE) ( n = 40 )	0.14	$\pm$ 0.30	0.04	$\pm$ 0.20	0.05	$\pm$ 0.24

\* P < 0.001

TABLA 5

PROMEDIO Y DESVIACION TIPO DE LOS CAMBIOS EN LA  
 CINÉISIS ( $\Delta C$ ) DE LA REGIÓN POSTERO-LATERAL DEL  
 CORAZON DURANTE EL EJERCICIO FÍSICO OBSERVADO EN  
 LOS 3 GRUPOS.

$\Delta C$  (Cm)

Areas:	1		2		3	
Grupo A (G A) ( n = 31 )	0.18	$\pm$ 0.26 *	0.31	$\pm$ 0.26 *	0.52	$\pm$ 0.28 *
Grupo B (G B) ( n = 24 )	0.13	$\pm$ 0.25 **	0.23	$\pm$ 0.28 *	0.20	$\pm$ 0.22 *
Grupo C (G C) ( n = 40 )	0.12	$\pm$ 0.30	0.29	$\pm$ 0.56	0.36	$\pm$ 0.55

\*  $P < 0.001$

\*\*  $P < 0.05$

también las desviaciones tipo del grupo coronario fueron muy altas en las 3 áreas, por razones similares a las ya expresadas en relación a la contractilidad de la región antero-apical.

Mediante la cineventriculografía de contraste (CVC), se detectaron 93 áreas asinérgicas (hipocinéticas o discinéticas) en 37 casos del GC. El estudio de la contractilidad mediante este procedimiento, como ya se dijo, se realiza en posición oblicua derecha anterior y tanto la fluoroscopia simple como la cinefluorografía estudian la cinesis en otras posiciones. Por lo tanto no hay una correspondencia exacta entre el área observada entre el primero y éstos 2 últimos procedimientos; las áreas 1, 2 y 3 de la cineventriculografía de contraste y las áreas 1, 2 y 3 de los otros 2 procedimientos son "átero-apicales" y así mismo las áreas 4, 5 y 6 de los 3 procedimientos son "pósterolaterales". Pese a esta limitación se hicieron las siguientes observaciones: de los 37 casos con trastorno contráctil, 24 tuvieron asinergia átero-apical y pósterolateral y en 8 sujetos la asinergia fué exclusiva de esta última región y en 5 lo fué de la región átero-apical. En la tabla 6 se señala la sensibilidad de la cinefluorografía y fluoroscopia simple para detectar ásinergia ventricular izquierda en relación al estudio cineventriculográfico de contraste. Obsérvese como la sensibilidad de éstos métodos es menor en la detección de áreas asinérgicas pósterolaterales. En 6 casos con regiones

TABLA 6

SENSIBILIDAD DE LA CINEFLUOROGRAFIA (CFG) Y LA  
 FLUOROSCOPIA SIMPLE ( F S ) PARA DETECTAR ASINER\_  
 GIA VENTRICULAR IZQUIERDA EN RELACION AL ESTUDIO  
 CINEVENTRICULO-GRAFICO DE CONTRASTE ( C V C )

	C V C	C F G	F S
	No. Casos	No. Casos.	No. Casos
Casos con Asinergia	37	33 ( 89.2%)	33 ( 89.2%)
Casos con Asinergia Antero-apical	29	27 ( 93.1%)	27 (93.1%)
Casos con Asinergia Postero-lateral	32	26 ( 81.2% )	25 ( 78.1% )

asinérgicas bilaterales la cinefluorografía solo detectó asinergia en una de las 2 regiones, algo parecido ocurrió con la fluoroscopia simple. Por ello el número de casos con asinergia en cualquier lugar detectado por estos últimos métodos es aparentemente mayor que el número de casos identificados en una región específica del ventrículo izquierdo (tabla 6).

En 11 casos la cineventriculografía de contraste reconoció una zona discinética, la sensibilidad de la cinefluorografía y de la fluoroscopia simple en el diagnóstico de esta contingencia fué de 81.8% (9 casos) y de 90.0% (10 casos), respectivamente.

Mediante cineventriculografía de contraste 4 casos del GB manifestaron hipocinética en el área apical (área 3). En 3 casos tanto la cinefluorografía como la fluoroscopia simple reconocieron ésta alteración. En los otros 20 casos de este grupo y en 3 casos del GC el estudio cineventriculográfico de contraste no reveló asinergia. En 2 de estos ejemplos la cinefluorografía señaló la existencia de un área asinérgica (casos falsos positivos), lo que hace una especificidad de 86.9%. La especificidad para la fluoroscopia simple fué de 82.5% (3 casos falsos positivos).

Los cambios en la cinesis durante el esfuerzo físico observado en las 90 áreas asinérgicas vistas durante la cinefluorografía y en las 89 áreas detectadas por la fluoroscopia simple en el GC se pueden ver en la tabla 7.

TABLA 7

CAMBIOS EN LA CINESIS DURANTE EL ESFUERZO FISICO  
 EN LAS AREAS ASINERGICAS DETECTADAS POR CINE-  
 FLUOROGRAFIA ( CFG ) Y FLUOROSCOPIA SIMPLE ( FS )  
 EN CASOS CON CARDIOPATIA CORONARIA.

	C F G ( n = 90 )		F S ( n = 89 )	
	No. Areas	%	No. Areas	%
Sin cambios	48	53.3	52	58.3
Disminución en la cinesis.	22	24.4	19	21.3
Aumento en la Cinesis.	20	22.2	18	20.2

## COMENTARIOS

Recientemente se considera a la detección de calcificación de las arterias coronarias, mediante cardiofluoroscopia simple como un signo de valor en el reconocimiento de la aterosclerosis obstructiva de este territorio arterial. El hallazgo tiene una especificidad mayor en la mujer (35) o en las personas menores de 50 años (36), y combinados con los datos aportados por la electrocardiografía de esfuerzo, el índice de predicción es de 92% (37). Para Green (38), la cardiofluoroscopia simple empleada en esta forma constituye un método barato y confiable en el diagnóstico de la enfermedad coronaria.

Por otra parte, sorprende la ausencia en las últimas 2 décadas del estudio de la contractilidad del ventrículo izquierdo, mediante fluoroscopia, cinefluorografía ó radioquilmografía en el diagnóstico de la patología coronaria, pese a la evidente utilidad de estos procedimientos encontrada por numerosos autores (9, 22, 25), en publicaciones efectuadas antes de 1965.

La única observación reciente identificada por nosotros en la literatura médica es la de Sos (39). Este autor coteja el patrón contractil del ventrículo izquierdo visualizado en la cinefluorografía con el obtenido en la cineventriculografía de contraste y menciona que existe una correspondencia diagnóstica entre los 2 métodos de sólo 59% ,

por lo que concluye que la cardiofluoroscopia simple es un estudio carente de interés diagnóstico. Sin embargo, este trabajo adolece a nuestro juicio, de los siguientes defectos: 1.- La población estudiada no se define en forma detallada ( no se mencionan los criterios de inclusión, ni siquiera la edad y sexo de la población estudiada). 2.- No se describen las condiciones de realización de la cinefluorografía en relación a la fase del ciclo respiratorio y no se dice si se intentó evitar una maniobra de valsalva involuntaria, situación que modifica el patrón contráctil de esta cavidad. 3.- El estudio cinefluorográfico también se analizó en posición oblicua derecha anterior; en esta posición no es posible distinguir el contorno del ventrículo derecho en relación con el ventrículo izquierdo, lo que crea confusión durante la interpretación. 4.- Tocante a la cineventriculografía de contraste no se establece el tipo de procedimiento realizado para identificar las zonas hipocinéticas. 5.- No se hizo valoración cuantitativa del trastorno contráctil y 6.- No se efectuó un buen análisis de los datos obtenidos. Por ejemplo, no se resalta el cotejo hecho por un observador, quién detectó correctamente 52 de 54 casos normales ( especificidad del 96% ) y tampoco se dice que en 59 casos patológicos, el mismo observador detecta 46 casos con un trastorno contráctil, cuando menos en una área ventricular, lo que constituye una

sensibilidad del 78%. Por estas razones estamos en desacuerdo con el autor de una conclusión negativa de la utilidad de la cinefluorografía simple y la afirmación de que realizar el método no da más de lo obtenido al azar.

El análisis de los datos aquí presentados indican que en 37 casos con imagen cineventriculográfica de contraste de cuando menos una zona asinérgica, la cinefluorografía detectó una o más zonas con este trastorno en 33 casos, lo que constituye una sensibilidad de 89.2%. Cuando se coteja la sensibilidad de detección por cinefluorografía simple de áreas asinérgicas en regiones anteriores y posteriores del ventrículo izquierdo, en relación con la cineventriculografía de contraste, la sensibilidad fué de 93.1% y 81.2% respectivamente. Debe tenerse en cuenta que las zonas exploradas por la cineventriculografía de contraste en posición oblicua derecha anterior no son exactamente las mismas regiones analizadas por la cinefluorografía simple; en efecto, en esta última, las regiones anteriores se estudian en posición anteroposterior y las regiones posteriores en posición oblicua izquierda anterior. Esta situación limita el cotejo entre los 2 métodos. No obstante, para realizar la correlación se consideran las áreas 1, 2 y 3 de la cinefluorografía simple y de la cineventriculografía como correspondientes a regiones anteriores y las 4, 5 y 6 de am-

bos estudios como posteriores. En este contexto se encontró la sensibilidad ya señalada. La relativa menor sensibilidad detectada para las áreas posteriores con la cinefluorografía es posible que se deba a la pobre expansión contráctil de estas zonas en la posición oblicua izquierda anterior.

En casos con infarto al miocardio, Master<sup>(21)</sup>, refiere que no siempre las alteraciones fluoroscópicas de la contractilidad miocárdica concuerdan con la topografía de la zona muerta. Sos<sup>(34)</sup>, indica que esta situación le resta exactitud al método. Recientemente varios estudios demuestran que en un alto porcentaje de los casos no hay correlación entre la imagen de asinergia y de la zona electrocardiográfica del infarto, lo que explica muy bien el hallazgo de Master<sup>(40,41)</sup>. De hecho el estudio fluoroscópico solo intenta reconocer zonas asinérgicas y no se debe esperar sino solo una buena correlación con la motilidad del ventrículo izquierdo, independientemente de los hallazgos electrocardiográficos.

En 23 casos ( 20 del GB y 3 del GC ), con contractilidad miocárdica normal identificada con la cineventriculografía de contraste solo se encontraron 3 casos falsos negativos, lo que indica una especificidad de 86.9%.

En 11 casos con discinergia observada mediante cineventricu-

lograffa, la sensibilidad del método cinefluorográfico fué de 81.8%. No es necesario insistir en la confiabilidad del método cinefluoroscópico en el correcto reconocimiento de zonas asinérgicas encontrada en la presente observación. Por otra parte el cotejo entre la cinefluorografía y la fluoroscopia simple también fué muy aceptable. La sensibilidad para la región ántero-apical y para la región pósterolateral fué de 93.1% y 78.1 %, respectivamente, y la especificidad fué de 82,5%.

Una limitación de los métodos fluoroscópicos efectuados sin contraste es la falta de información acerca de la motilidad del septum. Así mismo, es necesario obtener cierta experiencia para apreciar los trastornos de contractilidad. Especialmente debe conocerse el asincronismo de la región pósteroinferior en relación con la motilidad de las regiones pósterolaterales media y alta, que se observa en sujetos normales durante la inspiración profunda (34) y no confundirlo con zonas asinérgicas patológicas. Un signo presente con frecuencia en las zonas asinérgicas de los casos con coronaropatía obstructiva es la presencia de pequeñas áreas asincrónicas dentro de la zona de hipcontractilidad que da la impresión de un movimiento ameboide de la región involucrada. Este signo no se cotejó con las alteraciones contráctiles vistas en la cinefluorogra-

ffa por ser difícil medirlo con la instrumentación empleada. Empe-  
ro, consideramos que tiene un gran valor diagnóstico cuando esta  
presente.

La ventaja de la cinefluorografía sobre la fluoroscopia sim-  
ple estriba en que se trata de un procedimiento objetivo en el que,  
incluso, se pueden hacer mediciones del trastorno contráctil. La  
fluoroscopia simple es un método barato (prácticamente en todos  
los centros hospitalarios existe un fluoroscopio) y de muy rápida eje-  
cución y que permite hacer valoraciones longitudinales a largo plazo,  
prácticamente sin ningún costo. El procedimiento realizado en repo-  
so se efectúa en menos de 5 minutos y la radiación a que se expone  
el observador y el enfermo es mínima; con experiencia solo se nece-  
sitan observar 5 o 6 latidos en cada posición para tener una idea cla-  
ra del patrón contráctil. La información que de este estudio se obtie-  
ne es valiosa y analizada junto con el cuadro clínico y la electrocar-  
diografía de reposo y de esfuerzo deja ver un panorama más cerca-  
no a la realidad, que permite tomar decisiones firmes en el manejo  
de la cardiopatía coronaria.

La observación fluoroscópica de esfuerzo acrecienta el va-  
lor de la imagen visualizada en reposo. Desde luego, el método  
cinefluorográfico no se compara en este trabajo con la cineventricu-

lografía de contraste, puesto que esta última no se efectuó con esfuerzo. Fué muy interesante constatar que el 74% de las zonas hipocinéticas filmadas en reposo mostraron un trastorno hipocinético mayor en el post-esfuerzo inmediato. Además fue común observar una hipercinesis "compensadora" en otras áreas, de lo que dependió que las desviaciones tipo aumentaran en el análisis estadístico de las áreas durante el esfuerzo. En esta observación no se intentó definir matemáticamente las "áreas hipercinéticas" propiamente dichas, en el reposo o en el ejercicio. La realización de la fluoroscopia simple de esfuerzo facilita el reconocimiento de las zonas asinérgicas y normales, además de que permite tener una idea del patrón contractil del ventrículo izquierdo en función de esta sobrecarga. El costo de la fluoroscopia de esfuerzo es mínimo y la información adquirida es considerable, por lo que consideramos que es altamente recomendable como método de escrutinio.

Se está conciente que el estudio de la contractilidad miocárdica efectuada con otros métodos incruentos, especialmente la radiocardiografía en equilibrio y la ecocardiografía aportan datos de mayor confiabilidad y objetividad que estos métodos fluoroscópicos (además de proporcionar datos para valorar las funciones sistólica y diastólica ventriculares). Sin embargo, en las condiciones socio

económicas en las que se encuentra nuestro país, muy pocos centros médicos cuentan con la infraestructura para realizar en forma rutinaria éstos estudios, y además, muy pocos enfermos son capaces de cubrir los altos costos derivados de éstos. Por ello insistimos en que la fluoroscopia simple puede llenar en parte, una necesidad en el diagnóstico de la patología coronaria.

La cardiopatía hipertensiva aislada frecuentemente ocasiona angor pectoris y cambios en el electrocardiograma similares a los de la aterosclerosis coronaria obstructiva. En esta última, la hipertensión arterial está presente en cerca de 40% de los casos. En la práctica el diagnóstico diferencial entre estas 2 entidades es de gran interés. Desafortunadamente el electrocardiograma obtenido durante el reposo<sup>(30)</sup>, la prueba de esfuerzo o la estimulación auricular<sup>(31)</sup>, no ofrecen datos firmes para efectuar una distinción segura, y por ello, no es raro que se tenga que efectuar una coronariografía para establecer un diagnóstico preciso. Como esta última es un método cruento y caro, y la prevalencia de cardiopatía hipertensiva es alta, es importante contar con un procedimiento exploratorio incruento que ayude a identificar la ausencia de lesiones coronarias y evitar la realización de estudios coronariográficos innecesarios.

De acuerdo con la experiencia obtenida en este trabajo es evidente que el estudio de la contractilidad miocárdica permite distinguir la presencia de coronariopatía obstructiva en casos de hipertrofia miocárdica hipertensiva.

En efecto, mediante la cineventriculografía de contraste solo 4 casos de 24 del GB (16,6%), mostraron una área hipocontractil apical, mientras que el grupo con cardiopatía coronaria mostró en promedio 2,5 áreas asinérgicas por caso.

Recientemente hemos observado en 14 de 16 casos (87,5%) de cardiopatía hipertensiva con lesiones obstructivas coronarias, pero sin infarto del miocardio, una o más zonas asinérgicas durante la fluoroscopia simple practicada en reposo o inmediatamente después de un esfuerzo (42). Consideramos que la cardiopatía hipertensiva aislada en ausencia de insuficiencia cardíaca, disminuye la contractilidad en forma global y leve, pero no se acompaña de zonas asinérgicas como lo hace la cardiopatía coronaria. Por ello el patrón contractil del ventrículo izquierdo constituye un valioso signo diagnóstico que debe buscarse intencionadamente.

En conclusión, la fluoroscopia simple es un método incruento, de bajo costo, de fácil realización y de gran confiabilidad en la detección de zonas asinérgicas de la pared libre del ventrículo iz-

quierdo. A la luz de la presente observación consideramos que el método brinda una indudable ayuda en el diagnóstico diferencial de la cardiopatía hipertensiva aislada y de la coronariopatía obstructiva aislada o acompañada de un proceso hipertensivo sistémico.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Fowler, N.O. Angina pectoris: Clinical diagnosis. *Circulation* 46: 1079, 1972.
- 2.- Cairns, J. A., Fantus, I.G. and Klausner, G. A.: Unstable angina pectoris. *Am. Heart J.* 92: 373, 1976.
- 3.- Chavez Rivera, I.: *Cardiopatía Isquémica por Aterosclerosis coronaria*. Salvat Mexicana de Ediciones, México, 1979.
- 4.- Sodi Pallares, D.: *Electrocardiografía Clínica. Análisis deductivo*. Ediciones del Instituto Nacional de Cardiología de México, 1968.
- 5.- Bisteni, A.: *La lesión y la isquemia miocárdicas*. La Prensa Médica Mexicana. México, 1976.
- 6.- Ryan, T.S., Weiner, D.A. and Cabe, C.M.: Value of the exercise ECG for diagnosing coronary disease. *J. Cardiovasc. Med.* 5: 61, 1980.
- 7.- Mencionado por Master, MA., Referencia No. 21.
- 8.- Tennant, R and Wiggers, C.J.: The effect of coronary occlusion on myocardial contraction. *Am. J. Physiol.* 112: 351, 1935.
- 9.- Prinzmetal, M., Schwartz, L. L., Corday, E. et al.: Studies on the coronary circulation. VI. Loss of myocardial contractility after coronary artery occlusion. *Ann. Int.*

- Med. 31: 429, 1949.
- 10.- Herman M. V., Heinle, A.R., Klein, M. D., et al:  
Localized disorders in myocardial contraction asinergy  
and its role in congestive heart failure. The N. Engl.  
of Med. 227: 222, 1967.
- 11.- Forrester, J.S., Wyatt, H.L., da Luz P.L., et al.:  
Funcional significance of regional ischemic contraction  
abnormalities. Circulation. 54: 64, 1976.
- 12.- Nakano, J.: Effect of changes in coronary arterial blood  
flow on the myocardial contractil force. Jpn Heart J.  
7: 78, 1966.
- 13.- Theroux P Ross J. Jr., Franklin D., et al : Regional  
myocardial function and dimentions early and late after  
myocardial infarction in the unanesthetized dog. Circ.  
Res. 40: 158, 1977.
- 14.- Pashkow, F., Holland, R. and Brooks H.: Early  
Changes in contractility and coronary blood flow in the  
normal areas of the ischemic porcine heart.  
Am. Heart J. 93:, 349, 1977.
- 15.- Nakamura, M., Sasayama, S., Takahashi, M. et al.:  
Regional Dysfunction of the interventricular septum during  
acute coronary artery occlusion. Cardiovascular Res.  
16: 144, 1982.

- 16.- Molaug, M., Getran, O. and Kill, F.: Compensatory cardiac mechanisms evoked by septal ischemia in dogs. *Am. J. Cardiol.* 51: 201, 1983.
- 17.- Lew, W., Chea, Z., Guth, B. and Coved, J.: Mechanisms of augmented segmental shortening in nonischemic areas during acute ischemia of the canine left ventricle. *Circ. Res.* 56: 351, 1985.
- 18.- Sesary A. and Albert, J.: Aneurisme pariatal du coeur. *Bull. et men. Soc. Med. hop. de Paris* 46: 172, 1972.
- 19.- Libman, E.: Affections of the coronary arteries. *Trans. Inter. State Port. Grand. Med. Assoc. of N. America* (1932). Mencionado por Master A.: Referencia 20.
- 20.- Master, M. A., Gubner, R., Dack, S. et al.: Form of ventricular contraction in cardiac infarction; fluoroscopic studies. *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.* 41: 89, 1939.
- 21.- Master, M.A., Gubener, R., Dack, S. et al.: The diagnosis of coronary occlusion and myocardial infarction by fluoroscopic examination. *Am. Heart J.* 20: 475, 1940.
- 22.- Master, MA.: Remarks on the graphic diagnosis of coronary disease. *Dis. Chest.* 27: 298, 1955.
- 23.- Gubner, R. and Crawfors, J.H.: Roetgen Kymographic Studies of myocardial infarction. *Am. Heart J.* 18: 8, 1939.

- 24.- Sussman, M., Dack, S. and Master, M.A.: The roentgen Kymogram in myocardial infarction. *Am. Heart J.* 19: 453, 1940.
- 25.- Kurtzman, R. S. and Lofstrom, J.E.: Detection and evaluation of myocardial infarction by image amplification and cinefluorography. *Radiology* 81: 57, 1963.
- 26.- Martínez Ríos, M.A., Gil, M.M., Cisneros, F. et al: *Arteriografía coronaria. Monografía del Instituto Nacional de Cardiología. La prensa Médica Mexicana. México, 1977.*
- 27.- Braunwald Eugene.: *Heart Disease. A textbook of cardiovascular medicine.* W. B. Saunder Co. Philadelphia 1984.
- 28.- Zaret, B.L. et al.: Informe del grupo de trabajo sobre cardiología nuclear de la Sociedad Internacional y Federación de Cardiología y de la Organización Mundial de la Salud. *Arch. Inst. Cardiol. Méx.* 85: 499, 1985.
- 29.- Corya, C.V.: *Echocardiography in ischemic heart disease.* *The Am. J. of Med.* 63: 10, 1977.
- 30.- Sanchez Torres, G., Trevethan, C.S., Bialostosky, D. y Col.: *Características Clínicas y Coronariográficas de la Angina Hipertensiva.* *Arch. Inst. Cardiol. Méx.* 51: 541, 1981.

ESTA TESIS HA DEBE  
SALIR

- 31.- Morales, C., Trevethan, S. y Cols.: Estudio Hemodinámico en la Cardiopatía Hipertensiva bajo isquemia inducida por estimulación auricular en ausencia de lesiones coronarias fijas. Arch. Inst. Cardiol. Méx. 54: 551, 1984.
- 32.- Salazar, E., Lara, A.M., Martínez Ríos, M. A. y Col.: Correlación entre la prueba de esfuerzo y la coronariografía. Arch. Inst. Cardiol. Méx. 46: 707, 1976.
- 33.- Gelberg, M.J., Brundage, B.M., Glantz, S., and Parmley, W.W.: Quantitative left Ventricular wall motion analysis: a comparison of area, chord and radial methods. Circulation, 59:991, 1979.
- 34.- Keats, T.E.: False paradoxical movement of the posterior wall of the left ventricle simulating myocardial aneurism. Radiology 78: 381, 1962.
- 35.- Hung, J., Chaitman, B.R., et al.: Noninvasive diagnostic test choices for the evaluation of coronary artery disease in women: A multivariate comparison of cardiac fluoroscopy, exercise electrocardiography on exercise thallium myocardial perfusion scintigraphy. JACC 4: 8, 1984.
- 36.- McGuire, J., Scheinelder, H.J., and Te Chua Chou.: Clinical significance of coronary artery calcification seen fluoroscopically with the image intensifier. Circulation

- 37; 82, 1968.
- 37.- Aldrich, R.F., Brensike, J.F., Batluglini, J.W., et al.: Coronary calcifications in the detection of coronary artery disease and comparison with electrocardiographic exercise testing. *Circulation* 59: 113, 1979.
- 38.- Green, C.E., and Kelley, M.J.: A renewed role for fluoroscopy in the evaluation of cardiac disease. *Clinics of North Am.* 18: 345, 1980.
- 39.- Sos, T.A., Sniderman, K.W., Levin, C.D. and Backmann C.T.: Cinefluoroscopy in evaluating left ventricular contractility and aneurysms. *Radiology* 133: 31, 1979 .
- 40.- Camara, E., Chandra, N., Ouyang, P., Gottlieb, S. and Shapiro, E.: Reciprocal ST changes in acute myocardial infarction. Assessment by electrocardiography and echocardiography. *JACC* 2: 251, 1983.
- 41.- Bar F.W., Brugada, P., Dassen, W.R., Werf T. and Wellens H.: Prognostic value of Q waves, R/S ratio, loss of R wave voltage, ST - T segment abnormalities, electrical axis, low voltage and notching: Correlation of electrocardiogram and left ventriculogram. *JACC* 4: 17, 1984.
- 41.- Sanchez Torres, G.: Comunicación Personal.