

11205 57

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA**

**RESPUESTA EN LA PRUEBA DE INCLINACIÓN Y EL ECOCARDIOGRAMA  
CON DOBUTAMINA EN PACIENTES CON ESTENOSIS VALVULAR AORTICA  
MODERADA A SEVERA CON Y SIN SINCOPE**

**No 2001-690-0011**

**DR. JORGE HILARIO JIMENEZ OROZCO  
MEDICO RESIDENTE DE CARDIOLOGIA**

**COORDINADORES DE TESIS  
DR. SERGIO EDUARDO SOLORIO MEZA  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE HEMODINAMIA HE CMN  
LA RAZA  
DRA. MARTHA ALICIA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ  
MEDICO ADSCRITO AL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CMN S XXI**

**COLABORADORES  
DR. ALFONSO LARA OLIVARES  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ECOCARDIOGRAFIA HE CMN  
LA RAZA  
DR. JOSE LUIS HERNÁNDEZ RUIZ  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE MARCAPASOS HE CMN LA RAZA**



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.

**A DIOS:  
POR DEJARME ESTAR AQUÍ.**

**A MI PADRE:  
POR SU RECUERDO**

**A MI MADRE:  
POR SU PRESENCIA, DEDICACION Y APOYO**

**A MI ESPOSA:  
POR SU APOYO Y AMOR**

**A MIS HIJAS:  
POR DARME UNA RAZON MAS DE VIVIR.**



*[Handwritten signature]*

Dr. Jesús Arenas Osuna  
Jefe de Enseñanza e Investigación Médicas  
Hospital de Especialidades Centro Médico La Raza

*Luis Lepe M*

Dr. Luis Lepe Montoya  
Titular del Curso Universitario de Cardiología  
Hospital de Especialidades Centro Médico La Raza

*[Handwritten signature]*

Dr. Jorge Hilario Jiménez Orozco  
Residente de Cardiología  
Hospital de Especialidades Centro Médico La Raza



No 2001-690-0011

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.

**INDICE**

	PAGINA
RESUMEN	3
SUMMARY	4
INTRODUCCIÓN	5
MATERIAL Y MÉTODOS	9
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	11
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN	21
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	23
CONCLUSIONES	25
BIBLIOGRAFIA	26
ANEXOS	29

## RESUMEN

RESPUESTA EN LA PRUEBA DE INCLINACIÓN Y EL ECOCARDIOGRAMA CON DOBUTAMINA EN PACIENTES CON ESTENOSIS VALVULAR AORTICA MODERADA A SEVERA CON Y SIN SÍNCOPE

**OBJETIVO** Investigar las posibles causas del síncope en pacientes con estenosis valvular aortica

**MATERIAL Y METODOS** Se seleccionaron pacientes de la consulta externa del servicio de cardiología del hospital portadores de estenosis aortica moderada a severa con y sin síncope Se les sometió a ecocardiograma con dobutamina midiendo gasto cardiaco con dosis de 5, 10 y 20 gamas y a prueba de inclinacion

**RESULTADOS** Reclutamos a catorce pacientes (siete con síncope, grupo A, y siete sin síncope, grupo B) ambos grupos con áreas valvulares y fracción de expulsión del ventrículo izquierdo similares En ningún grupo se pudo reproducir síncope en la prueba de inclinación Todos los pacientes con síncope presentaron gasto cardiaco menor que los pacientes sin síncope en el ecocardiograma con dobutamina tanto en la medición basal como a 5, 10 y 20 gamas, (3 8, 4 1, 4 7 y 5 5 l/min vs 4 5, 5 8, 7 1 y 8 8 L/min  $p < 0.001$ ) Para el análisis estadístico se utilizó ANOVA y análisis factorial considerando significativa una  $p < 0.05$

**CONCLUSIONES** El síncope en pacientes con estenosis aortica es debido a limitación en la fuerza de contracción del ventrículo izquierdo que origina disminución del gasto cardiaco en el esfuerzo, por lo que la presencia de este síntoma puede señalar a un grupo de pacientes que ameritan cirugía en breve

**PALABRAS CLAVE** Estenosis aortica, síncope, gasto cardiaco, prueba de inclinación

## SUMMARY

ANSWER IN HEAD-UP TILT TEST AND THE DOBUTAMINE STRESS ECHOCARDIOGRAM IN PATIENTS WITH MODERATE TO SEVERE AORTIC STENOSIS WITH AND WITHOUT SYNCOPE

OBJETIVE To investigate the possible causes of syncope in patients with moderate to severe aortic stenosis with and without syncope

METODOLOGY We choosed patients with moderate to severe aortic stenosis with and without syncope from external consultation of cardiology service at the hospital We practiced them dobutamine stress echocardiography with dose of 5,10 and 20 gamas, to assessment cardiac output, and their response on tilt-table testing

RESULTS We recruited fourteen patients (seven with sincope, group A. and seven without syncope, group B) both groups with similar valvular areas and ejection fraction of the left ventricle In any patients syncope could be reproduced in the tilt-table testing All patients with syncope displayed smaller cardiac output than patients without syncope during dobutamine stress echocardiography as in the basal measurement as with 5, 10 and 20 gamas, (3,8, 4,1, 4,7 and 5,5 l/min vs 4,5, 5,8, 7,1 and 8,8 L/min  $p < 0.001$ ) Statistical analysis with ANOVA and factorial analysis was used We considered significant  $p < 0.05$

CONCLUSIONS Syncope in patients with aortic stenosis is due to limitation in the contraction force of the left ventricle that originates diminution of the cardiac output in the effort For this reason the presence of this symptom can indicate a group of patients who needs priority in their surgery

KEY WORDS Aortic stenosis, syncope, cardiac output, tilt-table testing

## INTRODUCCIÓN

La estenosis aortica ocupa la cuarta parte de las consultas por valvulopatías en nuestra unidad. La enfermedad cursa con obstrucción del flujo de salida del ventrículo izquierdo (VI) que condiciona aumento de la presión intracavitaria con subsecuente aumento del volumen diastólico final lo que produce a su vez aumento de las presiones pulmonares y como resultado disnea. De continuar la obstrucción del VI se ocasiona hipertrofia del mismo y posteriormente dilatación y deterioro de la fracción de expulsión. Lo anterior se asocia con síntomas como el síncope y la insuficiencia cardiaca (ICC) <sup>1-5</sup>

Así, la presencia de síncope se asocia a mortalidad de 50% a los 3 años, y dado que el 35% de los pacientes con estenosis aortica lo presentan, este síntoma delimita un subgrupo de pacientes con indicación quirúrgica a corto plazo antes de que ocurra deterioro de su fracción de expulsión, con alto riesgo de muerte súbita y daños agregados originados por la pérdida del estado de conciencia lo que puede causar mayor limitación a su clase funcional <sup>2-6</sup>

Se han postulado dos teorías sobre el origen de este síntoma

1 - Imposibilidad para aumentar el flujo transvalvular durante las actividades físicas como respuesta a las necesidades metabólicas corporales. El gasto cardiaco está determinado tanto por la frecuencia cardiaca como por el volumen latido, sin embargo, en el paciente con estenosis aortica la sobrecarga al ventrículo izquierdo ocasionada por disminución del orificio de la válvula aortica y por la rigidez de sus valvas causa aumento de la presión telesistólica, hipertrofia y mayor necesidad de energía para que el miocardio mantenga el flujo sistémico, que con el tiempo puede ocasionar deterioro de la fracción de expulsión,

disminuyendo el gasto cardiaco inicialmente con actividades físicas intensas y posteriormente en reposo <sup>6-9</sup>

2 - Alteración en la respuesta de los mecanorreceptores cardiacos El ventrículo izquierdo cuenta con varios tipos de receptores, algunos de ellos responden a estímulos mecánicos, siendo de los más importantes las fibras C (fibras nerviosas vagales localizadas principalmente en el ventrículo izquierdo que responden al aumento de la tensión de la pared ventricular originando una respuesta parasimpática refleja con bradicardia y/o hipotensión) Dado que la tensión de pared esta relacionada a la presión intracavitaria y al grosor de la pared ventricular, en los pacientes con estenosis aortica la hipertrofia de la pared ventricular y el aumento del volumen telesistólico, originados por la disminución del orificio valvular (aumento de la postcarga), dan las condiciones para estimular las fibras C iniciando una respuesta que puede terminar en síncope <sup>2 5 10-12</sup>

Se han hecho estudios con ejercicio en pacientes con estenosis aórtica para determinar la respuesta del gasto cardiaco, sin embargo en los pacientes con estenosis moderada a severa el ejercicio provoca disminución en la duración de la diástole y aumento del volumen diastólico final que facilita la congestión pulmonar por aumento retrogrado de presiones del lecho pulmonar, mientras que la disminución de las resistencias periféricas ocasiona aumento del gradiente transaortico que puede desencadenar angina de pecho u originar complicaciones (infarto al miocardio) <sup>11-13</sup> Lo anterior ha limitado los estudios sobre la respuesta hemodinámica de la estenosis aortica durante el ejercicio hasta la actualidad <sup>6 14-</sup>

<sup>16</sup> Sin embargo se han realizado estudios con ecocardiograma y administración de dobutamina para medir el flujo aortico y su relación con el área de la válvula así como para determinar las resistencias y gradientes en distintos tipos de válvulas protésicas sin presentarse aumento en la morbi-mortalidad ya que al usar un medicamento de vida media

corta se disminuyen los riesgos al tener mayor control de las condiciones del paciente. Los autores encontraron que el flujo valvular aortico aumenta conforme se incrementa la dosis de dobutamina hasta 40 gamas sin presentarse mortalidad en sus centros de estudio, aunque no se intentó relacionar lo anterior con la presencia de síncope <sup>7-9 12 17 18</sup>

Con los estudios anteriores se demostró que este método es seguro para evaluar tanto los flujos como el área valvular aórtica sin complicaciones mayores ya que si bien se simulan los efectos del ejercicio, el riesgo es menor

El estudio de los pacientes con síncope neurocardiogénico en décadas pasadas llevó a descubrimientos importantes en la fisiopatogenia y modo de estudio de las respuestas reguladores de la tensión arterial y frecuencia cardiaca, ideando la prueba de inclinación como un estudio para valorar la respuesta hemodinámica al causar secuestro del volumen sanguíneo en miembros inferiores, lo que condiciona disminución del diámetro de la cavidad y en forma secundaria aumento de tensión de la pared, esto estimula a los mecanorreceptores desencadenando respuesta sincopal. La sensibilidad de esta prueba, se ha reportado desde 57 hasta 92%, sin embargo la mayoría de los autores refieren valores entre 80 y 90% mostrando valores mayores si se agrega isoproterenol que causa un estímulo agregado a los barorreceptores <sup>2 3 10 19-21</sup>

No se han realizado estudios con esta prueba en pacientes con estenosis aórtica y síncope secundario, sin embargo los mecanismos implicados en la etiología del síncope neurocardiogénico (fibras C) han sido postulados como causantes del síncope durante la estenosis aortica dado el aumento de la tensión parietal, por lo anterior, la prueba de inclinación o de tabla vasculante puede aportar datos importantes en la comprensión de la fisiopatología del mismo <sup>19 20 22 23</sup>. No existen estudios que busquen determinar el mecanismo del síncope en pacientes con estenosis aortica evaluando las dos teorías

postuladas lo que condiciona limitaciones en nuestros conocimientos de la enfermedad y el porque del pronóstico <sup>2,7,8,9,12</sup>

Por lo anterior realizamos el presente estudio para determinar la respuesta de los pacientes con síncope y estenosis aórtica en la prueba de inclinación ó de tabla basculante y mediante el ecocardiograma con dobutamina para medir la frecuencia cardíaca y la tensión arterial y el flujo transaortico respectivamente <sup>13,14</sup> evaluando así ambas teorías en un mismo grupos de pacientes

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza durante el periodo de tiempo comprendido entre agosto del año 2000 hasta junio del 2001, incluimos pacientes con estenosis valvular aórtica moderada a severa documentada por ecocardiograma doppler y/o cateterismo cardiaco con y sin síncope de uno u otro sexo mayores de 18 años, con fracción de expulsión del VI conservada ( $>50\%$  en reposo) y que aceptaron ingresar en el estudio. No incluimos a los pacientes con síncope secundario a otra causa identificada, con función ventricular deteriorada en reposo ( $<50\%$ ), pacientes que hubieran presentado insuficiencia cardiaca durante su evolución o que cursaran con doble lesión aórtica con insuficiencia moderada a severa, portadores de otra enfermedad agregada descontrolada o que ponga en peligro la integridad física del paciente o que no aceptaran participar en el estudio.

Fueron excluidos los pacientes que fueron sometidos a cirugía de recambio valvular aórtico antes de completar los estudios, los que no completen el protocolo de estudio y los que debutaron con cuadro de ICC antes de terminar el estudio.

Se formaron dos grupos, uno de estudio (pacientes con síncope) y otro control (pacientes sin síncope) ambos grupos fueron sometidos a prueba de inclinación según el protocolo de la clínica de marcapasos de esta unidad clasificando el síncope, de presentarse durante esta, de acuerdo a la clasificación VASIS. Los estudios fueron realizados por el mismo medico en la clínica de marcapasos de nuestra unidad. La técnica fue

- 1 - Ayuno de 4 h Mínimo y con monitorización del paciente con monitor cardiaco y baumanometro, con vía venosa permeable
- 2 - Se realiza inclinación de la mesa a 70 grados por 30 minutos con toma de presión arterial y vigilancia de la frecuencia cardiaca cada minuto
- 3 - Posteriormente se colocará al paciente en decúbito supino y se realizará masaje del seno carotideo en forma bilateral (mayores de 50 años)

#### CLASIFICACIÓN VASIS DE SÍNCOPE NEUROCARDIOGÉNICO (21)

- 1 -Mixto Presenta síncope asociado a hipotension y bradicardia que no es por debajo de 40 latidos por minuto por mas de 10 segundos
- 2 - Cardioinhibitorio Se divide en dos tipos
  - a) Presentan hipotensión antes de que cursen con bradicardia menor de 40 latidos por minuto y por mas de 10 segundos o asistolia mayor de 3 segundos
  - b) Disminuyen tanto la presión arterial como la frecuencia cardiaca por igual
- 3 - Vasodepresor Cursan con hipotensión sin bradicardia

Así mismo se les realizó a cada paciente un ecocardiograma con dobutamina sobre la base del protocolo de la Clínica Mayo <sup>2</sup> bajo monitoreo cardiaco continuo Realizando todos los estudios un mismo médico

Obtuvimos el área valvular aórtica basándonos en la formula de la continuidad y se calculó el flujo transaortico usando la siguiente fórmula

$$\text{Flujo (ml)} = (\text{ATSVI}) (\text{IVT})$$

Donde

ATSVI= Area en  $\text{cm}^2$  del tracto de salida del V I

IVT Integral de velocidad-tiempo del flujo en el tracto de salida del V I

Determinamos el IVT en una proyección de cinco cámaras con doppler continuo en el tracto de salida y en la valvula aórtica, y el área del tracto de salida en una proyección de eje largo paraesternal con zoom

El gasto cardiaco se obtuvo multiplicando el flujo transaortico por la frecuencia cardiaca del paciente, calculándolo en fase basal y con dosis creciente de dobutamina de 5,10 y 20 gamas o hasta que el paciente presente síntomas (disnea, angor, sincope) o su frecuencia cardiaca alcanzara el 85% de su frecuencia cardiaca máxima esperada

El medicamento fue administrado con bomba de infusión aumentando la dosis cada tres minutos

Tanto en la prueba de inclinación como en el ecocardiograma con dobutamina los médicos conocían el diagnostico de estenosis aortica pero estaban cegados ante la presencia o no de sincope y desconocían las hipótesis de investigación

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Usamos la prueba ANOVA y análisis factorial para evaluar las diferencias en los resultados entre ambos grupos tanto en la prueba de inclinación como en cada fase del ecocardiograma con dobutamina considerando como significativo un valor de  $p < 0.05$

ATSVI= Area en  $\text{cm}^2$  del tracto de salida del V I

IVT Integral de velocidad-tiempo del flujo en el tracto de salida del V I

Determinamos el IVT en una proyección de cinco cámaras con doppler continuo en el tracto de salida y en la valvula aórtica, y el área del tracto de salida en una proyección de eje largo paraesternal con zoom

El gasto cardiaco se obtuvo multiplicando el flujo transaortico por la frecuencia cardiaca del paciente, calculándolo en fase basal y con dosis creciente de dobutamina de 5,10 y 20 gamas o hasta que el paciente presente síntomas (disnea, angor, sincope) o su frecuencia cardiaca alcanzara el 85% de su frecuencia cardiaca máxima esperada

El medicamento fue administrado con bomba de infusión aumentando la dosis cada tres minutos

Tanto en la prueba de inclinación como en el ecocardiograma con dobutamina los médicos conocían el diagnostico de estenosis aortica pero estaban cegados ante la presencia o no de sincope y desconocían las hipótesis de investigación

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Usamos la prueba ANOVA y análisis factorial para evaluar las diferencias en los resultados entre ambos grupos tanto en la prueba de inclinación como en cada fase del ecocardiograma con dobutamina considerando como significativo un valor de  $p < 0.05$

## RESULTADOS

Se captaron 19 pacientes de los cuales 3 no fueron incluidos por negarse a participar en el protocolo, uno del grupo A y dos del grupo B, y 2 fueron excluidos por no completar los estudios (ambos pacientes del grupo B). Estudiamos a un total de 14 pacientes (siete con síncope y siete sin síncope) de los cuales 10 fueron hombres y cuatro mujeres con una edad promedio de 57 años ( $DS \pm 7.08$ ). El área valvular aórtica, como se puede apreciar en la tabla 1, fue similar en ambos grupos (0.84 vs 0.84 cm<sup>2</sup>) así como la fracción de expulsión (66% en pacientes con síncope vs 64% en pacientes sin síncope tabla 2) ( $p > 0.05$ ).

Ambos grupos fueron sometidos a prueba de inclinación sin poder reproducir síncope ni presentar alteraciones en la frecuencia cardíaca ni en la tensión arterial durante la prueba y sin presentar síncope (tabla 3).

Durante el ecocardiograma con dobutamina se observó que ambos grupos incrementaron el gasto cardíaco con dosis progresivas de medicamento observando este aumento desde la dosis de 5  $\mu$ g en ambos grupos (tablas 4 y 5, gráficas 1 y 2), sin embargo los pacientes del grupo con síncope presentaron un gasto cardíaco menor desde la determinación basal, (3.8, 4.1, 4.7 y 5.5 l/min VS 4.5, 5.8, 7.1 y 8.8 l/min  $p < 0.001$ ) (tabla 6, gráfica 3 y 4) mientras que también observamos menor aumento de gradiente transaórtico en el grupo de pacientes con síncope (tabla 7).

TABLA 1

AREAS VALVULARES (CM2) EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA		
	CON SINCOPE	SIN SINCOPE
1	10	06
2	09	09
3	07	10
4	07	08
5	10	09
6	08	07
7	08	10
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>

TABLA 2

FRACCION DE EYECCION BASAL (%) EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA		
	CON SINCOPE	SIN SINCOPE
1	65	50
2	66	60
3	58	65
4	75	70
5	79	66
6	60	65
7	60	73
<b>PROMEDIO</b>	<b>66</b>	<b>64</b>

TABLA 3

RESULTADO DE PRUEBA DE INCLINACION EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA		
GRUPOS	POSITIVAS	NEGATIVA
CON SINCOPE	0	7
SIN SINCOPE	0	7
TOTAL	0	14

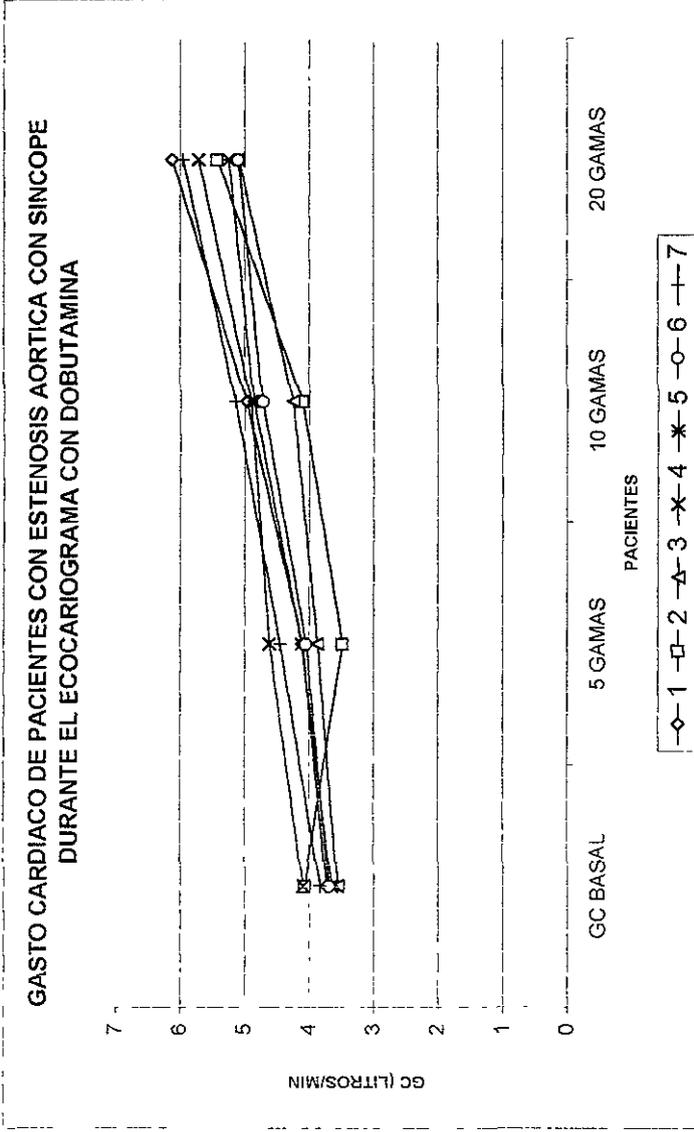
TABLA 4

<b>GASTO CARDIACO EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA Y SINCOPE DURANTE EL ECOCARDIOGRAMA CON DOBUTAMINA</b>				
	<b>GC BASAL</b>	<b>5 GAMAS</b>	<b>10 GAMAS</b>	<b>20 GAMAS</b>
1	3 73	4 11	4 97	6 12
2	4 07	3 48	4 11	5 42
3	3 56	3 87	4 25	5 09
4	4 10	4 62	4 90	5 72
5	3 65	4 12	4 86	5 24
6	3 69	4 05	4 72	5 10
7	3 84	4 45	5 14	5 96
<b>PROMEDIO</b>	<b>3 80</b>	<b>4 10</b>	<b>4 70</b>	<b>5 51</b>

TABLA 5

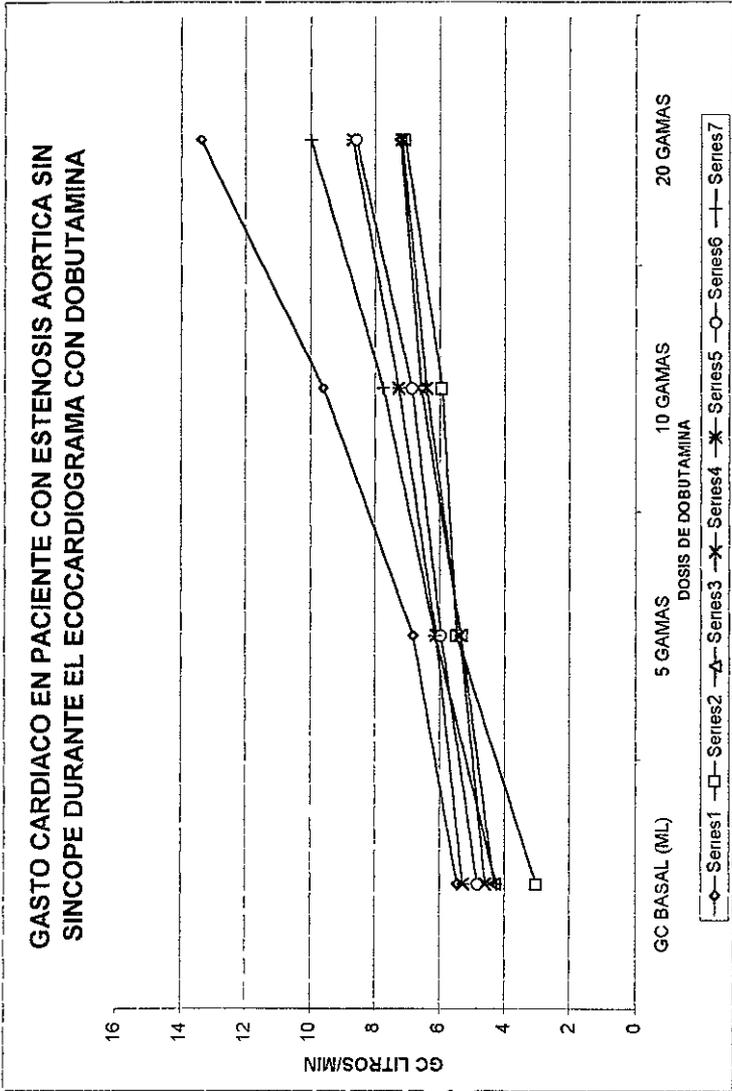
<b>GASTO CARDIACO EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA SIN SINCOPE DURANTE EL ECOCARDIOGRAMA CON DOBUTAMINA</b>				
	<b>GC BASAL (ML)</b>	<b>5 GAMAS</b>	<b>10 GAMAS</b>	<b>20 GAMAS</b>
1	5 46	6 81	9 60	13 39
2	3 02	5 47	5 92	7 06
3	4 30	5 34	6 57	7 20
4	4 59	5 38	6 40	7 17
5	5 28	6 10	7 26	8 69
6	4 83	5 96	6 85	8 59
7	4 24	6 14	7 74	9 98
<b>PROMEDIO</b>	<b>4 53</b>	<b>5 88</b>	<b>7 19</b>	<b>8 87</b>

GRAFICA 1



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

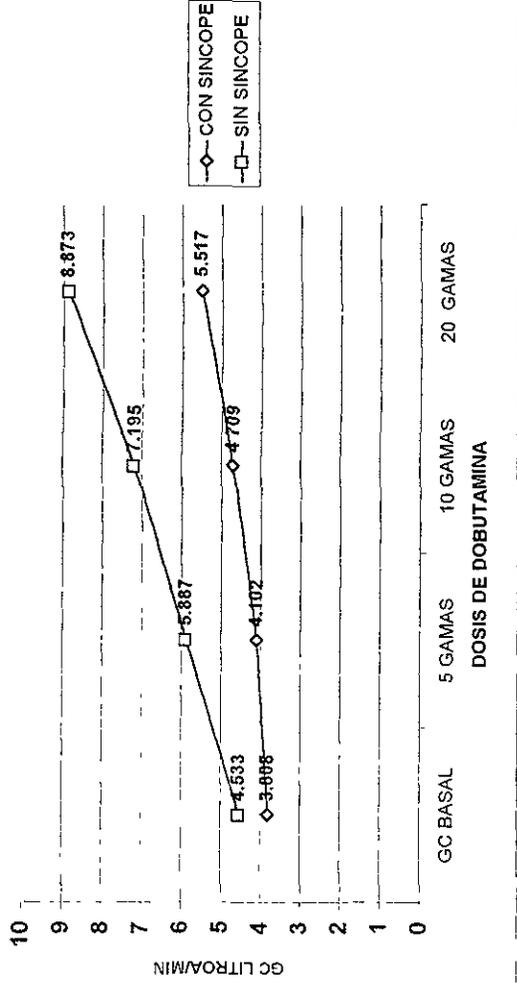
GRAFICA 2



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 3

COMPARACION DEL GASTO CARDIACO EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA CON Y SIN SINCOPE DURANTE EL ECOCARDIOGRAMA CON DOBUTAMINA

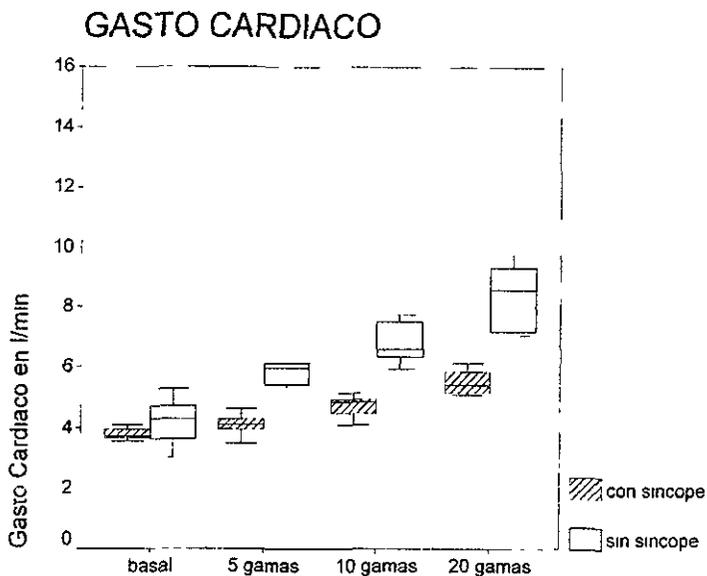


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TABLA 6

COMPARACION DEL GASTO CARDIACO PROMEDIO EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA CON Y SIN SINCOPE DURANTE EL ECOCARDIOGRAMA CON DOBUTAMINA				
	GC BASAL	5 GAMAS	10 GAMAS	20 GAMAS
CON SINCOPE	3 808	4 102	4 709	5 517
SIN SINCOPE	4 533	5 887	7 195	8 873

GRAFICA 4



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

TABLA 7

INCREMENTO MAXIMO DEL GRADIENTE TRANSAORTICO DURANTE EL ECOCARDIOGRAMA CON DOBUTAMINA EN PACIENTES CON ESTENOSIS AORTICA		
	CON SINCOPE	SIN SINCOPE
1	20	45
2	35	50
3	30	50
4	30	55
5	45	50
6	40	45
7	30	60
PROMEDIO	32	51

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DISCUSIÓN

El presente estudio pretendió estudiar dos teorías referentes a la etiología del síncope en la estenosis aortica, tanto la respuesta de las fibras C con la prueba de inclinacion (PI), como la evolución del gasto cardiaco durante el ecocardiograma con dobutamina (ED)

Si bien hay varios estudios de pacientes portadores de síncope neurocardiogénico, no existen referencias de la respuesta de los pacientes con síncope en la estenosis aortica durante la prueba de inclinación, sin embargo basándonos en la fisiopatología de dicha enfermedad, (hipertrofia del ventrículo izquierdo y aumento de la postcarga) las fibras C del miocardio, inmiscuidas en el síncope neurocardiogenico, cuentan con las condiciones para una sobrestimulación que pudiera desencadenar el síntoma De acuerdo a lo anterior, los pacientes con estenosis aortica y síncope debieron haber presentado una prueba de inclinación positiva, pero esto no se presentó <sup>24,25</sup>

Estos resultados nos llevan a considerar que la estimulación de estas fibras C no origina el síncope en la estenosis aortica La posibilidad de haber presentado falsos negativos durante la prueba es baja dado que en ninguno de los casos se presentó síncope y la sensibilidad de la prueba para detectar dicho síntoma es de 75-80% Otra explicación es que no únicamente baste la estimulación de las fibras C sino que también se tenga que agregar predisposición a la disautonomía para poder desencadenar el síncope en la prueba de inclinación <sup>5 24-26</sup>

También realizamos ED para valorar el gasto cardtaco en reposo y durante el estrés en estos pacientes para valorar la segunda teoría

Encontramos que el gasto cardiaco basal fue similar en los dos grupos ( $p > 0.05$ ) con aumento progresivo en ambos grupos ( $p < 0.05$ ). Sin embargo los pacientes con síncope presentaron incrementos significativamente menores comparados con los pacientes sin dicho síntoma desde las primeras dosis de dobutamina (5, 10 y 20 gamas con  $p < 0.001$  para cada dosis). Al mismo tiempo, observamos que el gradiente transvalvular máximo durante el ED fue menor en los paciente con síncope.

Otros autores han realizado estudios con ED en pacientes con estenosis aortica sin embargo solo estudiaron la hemodinamia del flujo transvalvular sin mediciones del gasto cardiaco ni su asociación con síncope <sup>7,9,18,27</sup>

Shively et al reportaron en un estudio que a menor área valvular aortica menor flujo a través de la válvula si bien estos autores solo realizaron mediciones en reposo, sus resultados son congruentes con los nuestros al demostrar que los pacientes con estenosis aortica presentan disminución de su gasto cardiaco.

Nosotros observamos que durante el estrés, la taquicardia y la menor duración del periodo expulsivo sumado a la obstrucción del ventrículo izquierdo ocasiona mayor disminución del volumen latido que condiciona disminución del gasto cardiaco durante la actividad fisica desencadenando síncope <sup>8</sup>

Ambos grupos de estudio presentaban las mismas características en cuanto a la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) y el área valvular por lo que los resultados de las pruebas sugieren que los pacientes con estenosis aortica y síncope mantienen un gasto cardiaco adecuado en reposo, pero que durante el estres no puede mantenerlo,

probablemente por presentar menor adaptabilidad, lo que limita la capacidad para aumentar el gradiente transvalvular y el gasto cardiaco durante el esfuerzo

Lo anterior apoya la teoría de que el síncope se presenta en los pacientes con estenosis aortica debido a la imposibilidad de aumentar el gasto cardiaco durante la actividad física del paciente debido a limitación en la fuerza de contracción. Es interesante investigar si al disminuir la obstrucción del ventrículo izquierdo y por lo tanto mejorar la FEVI desaparece el síncope en estos pacientes lo cual apoyaría a esta teoría <sup>7-9</sup>

En base a nuestros hallazgos consideramos que los pacientes con estenosis aortica y síncope presenten mayor tendencia al deterioro miocárdico manifestado por la menor capacidad de aumentar el gradiente transvalvular aortico en el ejercicio por lo que estos pacientes estarían en una fase mas avanzada de la enfermedad que si bien no limita su vida normal, si las actividades físicas mas forzadas marcando un estado previo a la claudicación del ventrículo izquierdo por lo que la presencia de síncope puede ser una indicación de que estos pacientes requieran cirugía de cambio valvular aortico con preferencia respecto a los que no presentan síncope para evitar el deterioro posterior de la FEVI

### **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

En el presente protocolo, la falta de uso de medicamentos en la PI pudo haber disminuido la sensibilidad de la prueba sin embargo se corrigió con el aumento en la duración de la misma (hasta de 45 minutos) lo cual es considerado por varios autores como adecuado. Aunque es probable que el uso de nitratos hubiera mostrado pruebas positivas. Lo anterior fue puesto a consideración del comité de ética del hospital quien recomendo no usarlos dado el riesgo de aumentarse el gradiente transaortico

Con respecto al ED solo se valoró el gasto cardiaco, la FEVI y el área valvular, sin embargo no realizamos correlación con la forma del espectro doppler en la válvula aortica

el cual se ha asociado con el pronóstico del paciente (27) Es probable que también se presentara alteraciones en dicho espectro en los pacientes con síncope demostrando el deterioro del flujo transvalvular

## CONCLUSIONES

Los pacientes con estenosis aortica severa y síncope, presentan disminución del gasto cardiaco durante el esfuerzo por limitación en la fuerza de contracción del ventrículo izquierdo, esto probablemente este involucrado en la génesis del síncope en estos pacientes

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 - ARIMAC, Centro Médico La Raza Consulta externa
- 2 - Braunwald Tratado de cardiología México 1999 Ed McGraw-Hill Interamericana 5ª edición, Volumen I pp 936-50
- 3 - Giuliani e Mayo Clinic Practice of Cardiology, 2º tomo, 3ª Ed U S S 1993 pp1398-415
- 4 - Lester S Et al The Natural History and rate of progression of the aortic stenosis Chest 1998, 113 1109-14
- 5 - Otto C Estenosis Aortica Evaluación clínica y momento oportuno para la intervención quirúrgica, Cln Cardiol Nort Am 1998 369-90
- 6 - Bonow R, et al ACC/AHA guidelines for the manegment of patients with valvular heart disease A report of the American College of Cardiology/ American Heart Asociation task force of practice guidelines J Am Col Cardiol 1998, 32 1486-582
- 7 - Bermejo J, Lewis R Flow dynamics of stenotic aortic valves assessed by signal processing of doppler spectrograms Am J Cardiol 2000, 85 611-7
- 8 - Shively B , Ryan T Flow dependence of valve area in aortic stenosis, Relation to valve morphology J Am Coll Cardiol 1998, 31 654-60
- 9 - Steve L Dobutamine stress Doppler hemodynamics in pacientes with aortic stenosis Feasibility, safety, and surgical correlations Am Heart J, ,136 1010-6
- 10 - Sorgato A Ventricular arrhytmias in adult aortic stenosis Chest 1998, 113 482-91
- 11 - Maron B, Gohman T, Aeppli D Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities J Am Col Cardiol 1998, 32 1881-4

- 12 - Eriksson M et al Effects of exercise on doppler derived pressure difference valve resistance on aortic orifice area in different aortic prostheses *Am J Cardiol* 1999, 83 619-22
- 13 - Libonati J, Leppo J *Med sci Sports Exerc* 1999, 31 1741-50
- 14 - Myers J The physiology behind exercise testing *Prim Care Clin in office practice* 1994, 21 415-38
- 15 - Gibbons L et al The safety of exercise testing *Prim Care clin in office practice* 1994, 21 611-30
- 16 - Ellestad M Pruebas de esfuerzo Bases y aplicación clínica 3ª Ed Pennsylvania U S A 18-24, 108-9.
- 17 - Oh J, Seward J, Tjik J *The Echo Manual* 1994 U S A pp 55-69,229
- 18 - Tardiff J Gibbons R Simultaneous determination of aortic valve area by the Gorlin formula and transesophageal echocardiography under different transvalvular flow conditions *J Am Col Cardiol* 1997, 29 1296-302
- 19 - Kou W Twiss R Immediate Reproducibility of tilt-table test results in elderly patients referred for evaluation of syncope or presyncope *Am J Cardiol* 1997, 30 1492-4
- 20 - Noble J Syncope An algorithmic approach *ACC Current Journal Review* 1997, 35 91-100
- 21 - Sutton R, Petersen M, Brignole M, Raviele A, Menozzi C, Gianì P Proposed classification for tilt induced vasovagal syncope *Eur J Pacing Electrophysiol* 1992, 3 180-3
- 22 - Calkins H Pharmacologic approaches to therapy for vasovagal syncope, *Am J Cardiol* 1999, 84 20Q-25Q
- 23 - Ono T Abnormality of alpha-adrenergic vascular response in patients with neurally mediated syncope *Am J Cardiol* 1998,82 438-43

- 24 - Fitzpatrick A, Zaidi A. Tilt Methodology in reflex syncope: Emerging evidence, *J Am Coll Cardiol* 2000, 36: 179-180
- 25 - Benditt D, Ferguson D, Grubb B. Tilt table testing for assessing syncope. *J Am Coll Cardiol* 1996, 28: 263-75
- 26 - Leonelli F, Wang K, Evans J. False positive Head-up tilt: Hemodynamic and neurohumoral profile. *J Am Coll Cardiol* 2000, 35: 188-93
- 27 - Smith R, Larsen D, Crawford M, et al. Echocardiographic predictors of survival in low gradient aortic stenosis. *Am J Cardiol* 2000, 86: 804-7

## ANEXO I

## HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLINICA

México DF a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2001

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado RESPUESTA EN LA PRUEBA DE INCLINACIÓN Y EL ECOCARDIOGRAMA CON DOBUTAMINA EN PACIENTES CON ESTENOSIS VALVULAR AORTICA MODERADA A SEVERA CON Y SIN SINCOPE registrado ante el Comité de Investigación Médica con número 010101 siendo el objetivo del protocolo estudiar las posibles etiologías del síncope en pacientes con estenosis aortica. Se me explicó que mi participación consistiría en que se me realizará dos pruebas (ecocardiograma con dobutamina y prueba de inclinación) durante las cuales se me mantendrá bajo estricta vigilancia medica

Declaro que se me ha informado sobre los riesgos y molestias de las pruebas las cuales son

Prueba de inclinación Palpitaciones, síncope

Ecocardiograma con dobutamina Palpitaciones, dolor de cabeza (cefalea), presencia de síncope o angina de pecho

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente sin que esto afecte mi atención médica del Instituto

El investigador principal me ha dado seguridades de que o se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven del estudio y de que los datos relacionados a mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo

---

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

---

INVESTIGADOR PRINCIPAL DR. SERGIO EDUARDO SOLORIO MEZA 7079389  
DR. JORGE JIMENEZ OROZCO

---

TESTIGO

---

TESTIGO

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA 20

## ANEXO II

## HOJA DE REGISTRO DE RESULTADOS

PACIENTE  
IDENTIFICACION  
CASOS  
SINCOPE SI

NO

CONTROLES

## ECOCARDIOGRAMA CON DOBUTAMINA

DOSIS (GAMAS)      TVI      ATSVI (CM<sup>2</sup>)      FLUJO (ML)      F C      G      CARDIACO

BASAL

5  
10  
20  
30  
40

PRESENTO SINTOMAS (CUALES)

## PRUEBA DE INCLINACION

SINCOPE      SI                      NO

RESPUESTA

FRECUENCIA CARDIACA

PRESION ARTERIAL

COMENTARIOS