

# Utilidad del *tilt test* en el manejo de pacientes con síncope de causa desconocida

I. D. REYES, D. L. POZZER, H. FLORENTIN, E. FARIAS, J. R. BADARACCO, Enf. B. UNZAIN

Instituto de Cardiología de Corrientes "Juana F. Cabral"

Trabajo recibido para su publicación: 2/95 Aceptado: 11/95

Dirección para separatas: Dr. Ignacio D. Reyes, Instituto de Cardiología de Corrientes "Juana F. Cabral", Córdoba 1259, (3400) Corrientes, Argentina

## Antecedentes

El síncope es un problema médico frecuente causado por una amplia variedad de enfermedades con pronóstico diferente. Establecer su causa no siempre es posible. Estudiamos la utilidad del *tilt test* en la identificación de pacientes con probable mecanismo vasovagal del cuadro, dentro del grupo con síncope de origen desconocido.

## Material y método

Se realizó *tilt test* en 102 pacientes sintomáticos (rango de edades entre 8 y 70 años con edad media de 41,5 años, 52 hombres y 50 mujeres), 76 con síncope (grupo A), 26 con presíncope (grupo B), ambos de causa desconocida y a 9 controles asintomáticos. Los síntomas fueron recurrentes en 67 (65,6%).

## Resultados

La prueba fue positiva en 69 (68%) y negativa en 33 (32%). El 80% del grupo A tuvo una prueba positiva, *versus* 30% en el grupo B ( $p = 0,000012$ ). Aquellos con más de un episodio sintomático tuvieron una tasa significativamente mayor de pruebas positivas (78% *versus* 49%;  $p = 0,005$ ); 51 de las 69 pruebas positivas requirieron la administración de isoproterenol. La respuesta fue vasodepresora en 19 (28%), cardioinhibitoria en 5 (7%) y mixta en 45 (65%). El síntoma provocado fue síncope en 24 y presíncope en 45. La alteración del ritmo más frecuente fue bradicardia sinusal y 4 enfermos presentaron asistolia de hasta 6,8 segundos. Ninguno de los 9 controles presentó pruebas positivas.

## Conclusiones

El *tilt test* es un método útil en la identificación de un subgrupo de pacientes con síncope vasovagal dentro del grupo de pacientes con síncope de etiología indeterminada, especialmente en aquellos con síntomas recurrentes. REV ARGENT CARDIOL 1996; 64 (3): 253-258.

*Palabras clave* "Tilt test" - Síncope vasovagal

El síncope, un problema médico frecuente, es causado por una amplia gama de alteraciones que van desde algunas con pocas consecuencias a situaciones con riesgo de vida alto e inminente. (1, 2) Aunque la incidencia del mismo se incrementa con la edad, llegando al 6% anual en ancianos, (3, 4) no pocas veces afecta a sujetos jóvenes en aparente estado de buena salud. Estas características han derivado en grandes esfuerzos para identificar la etiología del cuadro, a menudo improductivos, pues el grupo de pacientes que queda sin diagnóstico varía entre 38 a 47%. (2, 3) Debido a esto, en la evaluación de estos

casos fueron y son utilizados un número importante de exámenes complementarios. Recientemente, numerosos trabajos han afirmado la utilidad del *tilt test* para identificar a pacientes con síncope vasovagal, en quienes la hipotensión y/o bradicardia refleja constituye el mecanismo fisiopatológico subyacente, permitiendo individualizar a un grupo de pacientes de bajo riesgo que podrían beneficiarse con una terapéutica específica.

El objetivo del presente trabajo es analizar la utilidad y valor diagnóstico del *tilt test* para identificar entre los pacientes con síncope de etiología aclarada

aquellos con cuadros de presunto origen vasovagal.

## MATERIAL Y METODO

Este estudio comprende una población de 107 pacientes sometidos a *tilt test* entre febrero de 1992 y marzo de 1994, que ingresaron de acuerdo con los siguientes criterios.

### Criterios de inclusión

Se incluyeron pacientes de ambos sexos, menores de 70 años, con diagnóstico de síncope (grupo A) o *presíncope* (grupo B) único o recurrente, de etiología no aclarada. El diagnóstico del cuadro fue realizado por interrogatorio directo de por lo menos dos médicos cardiólogos que no pudieron establecer su causa ni por la historia clínica ni por los exámenes complementarios: laboratorio, electrocardiograma, ecocardiograma, Holter, examen neurológico y electroencefalograma.

Ingresaron al estudio aquellos pacientes sin evidencia de enfermedad cardíaca estructural o aquellos con evidencia de enfermedad cardíaca y estudio electrofisiológico previo no diagnóstico.

Se incluyeron además 9 pacientes sin antecedentes de síncope, que fueron considerados como controles.

### Criterios de exclusión

Fueron excluidos del estudio los pacientes en quienes se hubiera establecido previamente la causa del síncope, así como aquellos con diagnóstico de angina inestable o infarto agudo de miocardio en los últimos 6 meses. Los enfermos con miocardiopatías de cualquier tipo, valvulopatías o enfermedades terminales también fueron excluidos de la presente serie.

### Protocolo de estudio

Todos los pacientes fueron colocados en una camilla diseñada especialmente para *tilt test* por el departamento de ingeniería de nuestra institución, en posición decúbito dorsal a cero grados y se les conectó una grabadora Holter de 2 canales Del Mar Avionics modelo 445 B y un monitor para ritmo cardíaco. A todos se les realizó una venopuntura, por la que se administró una infusión de dextrosa al 5%. Se controló la tensión arterial en forma no invasiva con esfigmomanómetro aneróide.

Luego de controlar los signos vitales basales se colocó la camilla a 75° durante 30 minutos, controlándose la tensión arterial y frecuencia cardíaca cada 3 minutos. En caso de no obtenerse un resultado positivo (los criterios de positividad se detallan más adelante), la camilla se colocó nuevamente a cero grados y se procedió a infundir una solución de isoproterenol a dosis de 1 microgramo (mcg)/minuto, por 5 minutos, llevándose nuevamente la camilla a 75° durante otros 30 minutos. El procedimiento se repitió

con dosis de 2 y 3 mcg/min de isoproterenol, hasta obtener una respuesta positiva o completar el protocolo. Luego de los primeros 65 pacientes (58 sintomáticos y 7 controles) se abrevió cada etapa de posición de *tilt* a 20 minutos. La infusión fue discontinuada si se presentaban síntomas de intolerancia a la misma o si se llegaba a la frecuencia cardíaca máxima prevista para la edad según tabla de Robinson.

## Definiciones

### Síncope

Pérdida abrupta y transitoria de la conciencia, asociada con pérdida del tono postural, no relacionada con trauma, con recuperación rápida y espontánea que no requiere cardioversión farmacológica o eléctrica.

### Presíncope

Pérdida del tono postural, con incapacidad de mantener el ortostatismo, asociada a alteraciones del sensorio, tales como mareos, estados confusionales, visión borrosa, sin pérdida de la conciencia.

### Síntoma recurrente

Pacientes con el antecedente de más de un episodio (síncope o presíncope).

### Tilt test positivo

Aparición de síncope o presíncope durante el estudio, acompañado de un descenso de la tensión arterial sistólica menor o igual a 70 mmHg y/o bradiarritmias (asistolia o bradicardia con caída de la frecuencia cardíaca de un 20% respecto de la frecuencia promedio de los 3 últimos minutos antes del comienzo de los síntomas).

El patrón de respuesta se definió como: *respuesta vasodepresora*, *respuesta cardío-inhibitoria* o *mixta* según tuvieran descenso significativo de la tensión arterial, de la frecuencia cardíaca, o de ambas.

### Tilt test negativo

Ausencia de cualquiera de las respuestas mencionadas en el punto anterior. Los descensos de la tensión arterial, o bradiarritmias, sin correlación sintomática, no fueron considerados respuestas positivas.

## Análisis de los datos

Para el análisis de los datos los pacientes fueron divididos en tres grupos de acuerdo con los criterios que se mencionan a continuación:

*Grupo A:* Pacientes sintomáticos por síncope (único o recurrente).

*Grupo B:* Pacientes sintomáticos por presíncope (único o recurrente).

*Grupo C:* Pacientes asintomáticos (controles sanos). Se analizan aparte.

Tabla 1

Número de pacientes en cada grupo		
Grupo	Número de pacientes	%
A	76	74,5
B	26	25,5
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>100,0</b>

A: síncope. B: presíncope.

## RESULTADOS

De los 116 pacientes evaluados con *tilt test*, 9 fueron controles asintomáticos y 5 no fueron considerados en el análisis de los resultados, dado que no pudieron completar el protocolo de estudio, el 80% de ellos por intolerancia al isoproterenol, por lo cual se analizan los resultados en los 102 pacientes restantes. En la Tabla 1 puede verse el número de pacientes que pertenecen a cada grupo de acuerdo con la división mencionada en el apartado anterior.

La edad promedio de la población fue de 41,5 años (rango 8 a 70 años); 52 fueron hombres (51%) y 50 mujeres (49%). Los síntomas (síncope o presíncope) fueron recurrentes en 67 pacientes (65,6%) y únicos en 35 (34,4%).

### Cardiopatía de base

El diagnóstico de hipertensión arterial (HTA) se estableció en 9 pacientes, de cardiopatía isquémica en 3, dos tenían infarto de miocardio previo y uno cirugía de revascularización previa. No se detectó ninguna cardiopatía en los 90 restantes.

### Electrocardiograma

El ritmo fue sinusal en todos los casos. Se detectó bloqueo de rama derecha asociado a hemibloqueo anterior izquierdo (BRD+HBA) en un paciente y bloqueo de rama izquierda (BRI) en otro.

### Ecocardiografía bidimensional

A todos se les realizó un ecocardiograma bidimensional, hallándose hipertrofia ventricular en cuatro (todos ellos hipertensos) y alteraciones de la contractilidad segmentaria en tres. Todos tenían función ventricular dentro de los valores normales.

### Holter

Reveló bradicardia sinusal en cuatro, extrasistolia ventricular en duplas en seis y taquicardia ventricular no sostenida (TVNS) en tres. No se observaron bloqueos auriculoventriculares ni taquiarritmias paroxísticas.

### Estudio electrofisiológico

Siete pacientes tenían un estudio electrofisiológico no diagnóstico.

Tabla 2  
Resultados del estudio en los grupos A y B

	"Tilt test" positivo	%	"Tilt test" negativo	%	Total
Grupo A	61	80%	15	20%	76
Grupo B	8	30%	18	70%	26
<b>Global</b>	<b>69</b>	<b>68%</b>	<b>33</b>	<b>32%</b>	<b>102</b>

( $p = 0,000012$ . OR = 9,15. IC 95% = 3,02-28,61)

Grupo A: pacientes con síncope. Grupo B: pacientes con presíncope.

### Resultados del *tilt test*

De los 102 pacientes sintomáticos, la prueba fue positiva en 69 (68%) y negativa en 33 (32%). Analizando estos resultados por grupos, el 80% del grupo A tuvo una prueba positiva comparado con sólo el 30% en el grupo B ( $p = 0,000012$ ) (ver Tabla 2).

Cuando la población analizada fue dividida de acuerdo con la recurrencia o no de los síntomas, aquellos con más de un episodio sintomático (síncope o presíncope) tuvieron una tasa significativamente mayor de resultados positivos (78% versus 49%;  $p = 0,005$ ) (Tabla 3).

### Duración de la prueba

Cincuenta y ocho pacientes fueron evaluados durante 30 minutos en posición de *tilt*, mientras que en 44 el tiempo se abrevió a 20 minutos. Cuando se comparó la tasa de positividad en uno y otro grupo (67% versus 68%) no se hallaron diferencias significativas [ $p = 0,9$ ; odds ratio (OD) = 0,96; índice de confianza (IC) 95% de 0,38 a 2,4].

### Isoproterenol

El agregado de isoproterenol aumentó francamente el número de pruebas positivas tanto en el grupo A como en el B. Así de los 69 resultados positivos, sólo 18 lo presentaron en el estudio basal y 51 luego de la administración de isoproterenol (26% de positivos basales vs 74% de positivos luego del isoproterenol  $p = 0,00001$ ). Esta diferencia se mantuvo independiente del tiempo de *tilt* (20 o 30 minutos).

Ocho de los 51 pacientes requirieron la infusión

Tabla 3  
Tasa de positividad según la recurrencia de los síntomas

	Prueba positiva	Prueba negativa	Total
Síntomas recurrentes	52 (78%)	15 (22%)	67
Síntoma único	17 (49%)	18 (51%)	35
<b>Global</b>	<b>69 (68%)</b>	<b>33 (32%)</b>	<b>102</b>

( $p = 0,005$ . OR = 3,67. IC 95% = 1,40-9,73)

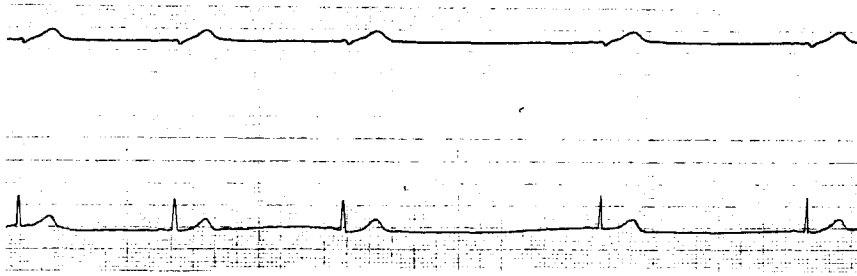


Fig. 1. Registro obtenido en un paciente con *tilt test* positivo que muestra una bradicardia sinusal significativa.

de isoproterenol a una dosis de 1 mcg/min, 26 a 2 mcg/min y 17 pacientes a 3 mcg/min.

#### Características de las respuestas positivas

De las 69 pruebas positivas, las respuestas fueron vasodepresoras en 19 (29%), cardioinhibitorias en 5 (7%) y mixtas en 45 (65%). Fue característica la hipotensión precediendo a la bradicardia.

El síntoma provocado por la prueba fue síncope en 24 y presíncope en 45, debiendo acotarse que, una vez obtenidos los criterios de positividad, la camilla de *tilt* fue llevada rápidamente a la posición de cero grado, pudiendo este hecho disminuir el número de síncope desencadenados por el estudio ("síncope abortado").

El ritmo observado durante la reproducción del síntoma fue: normal o sin cambios significativos en 19, bradicardia sinusal significativa en 46 (Figura 1), latidos de escape de la unión auriculoventricular en 20, escape ventricular en 1 (Figura 2) y asistolia en 4 pacientes, con duración de hasta 6,8 segundos (Figura 3). Los 4 pacientes con asistolia pertenecían al grupo A con síntomas recurrentes y fueron positivos con el *tilt test* basal (sin isoproterenol).

#### Grupo control

Paralelamente, se sometió a *tilt test* a 9 sujetos asintomáticos (en 7 con protocolo de 30 minutos y 2 con 20 minutos). Ninguno de ellos desarrolló una prueba positiva, aún con la administración de isoproterenol.

#### DISCUSION

La evaluación y estudio de pacientes con síncope es frecuentemente extensa y costosa, con la frustra-

ción de que permanecen sin diagnóstico aproximadamente la mitad de los casos. (2, 3)

Aunque la estimulación vagal refleja fue considerada como su posible causa etiológica, la demostración de la misma era un desafío, llegándose al diagnóstico sólo por exclusión. El concepto, introducido por Von Bezold y Jarisch, de un reflejo originado en los mecanorreceptores cardíacos ubicados predominantemente en la pared inferior del ventrículo izquierdo, causando hipotensión y/o bradicardia refleja, ha resurgido con gran fuerza. (5) La hipótesis de una excesiva estimulación adrenérgica como respuesta compensatoria normal al estrés ortostático, provocando una sístole vigorosa en un ventrículo con baja precarga y la consiguiente estimulación de tales mecanorreceptores, ha despertado particular interés, especialmente después que algunos trabajos demostraron inmediatamente antes de la producción del síncope un importante aumento de catecolaminas y de sus efectos como un incremento de la frecuencia cardíaca y de la contractilidad evaluada por ecocardiografía. (6-9)

En la segunda mitad de los años 80 aparecieron numerosos estudios para valorar la utilidad del *tilt test* en pacientes con síncope, aunque con marcadas diferencias en los protocolos, tales como la pendiente de la camilla de *tilt*, la duración del estudio, así como la utilización de isoproterenol para sensibilizar la prueba, obteniendo diferente sensibilidad y especificidad. (10-14)

Actualmente existe consenso general en utilizar pendientes entre 60 y 80 grados, ya que grados menores de inclinación se correlacionan con menor sensibilidad del estudio, por lo cual realizamos los nuestros con una pendiente de 75°. (15) En los primeros

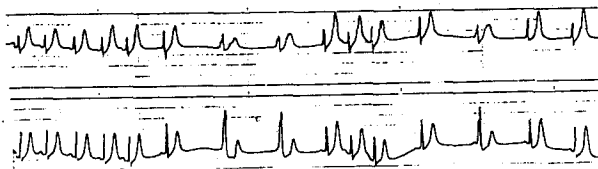


Fig. 2. Taquicardia sinusal en los cinco primeros latidos, seguida de bradicardia sinusal súbita y escape ventricular en un paciente con respuesta mixta (vasodepresora y cardioinhibitoria).

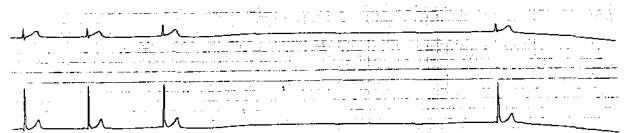


Fig. 3. Asistolia de 6,8 segundos en un paciente con respuesta cardioinhibitoria.

65 pacientes utilizamos un protocolo con 30 minutos de duración; este tiempo se redujo a 20 minutos en los siguientes, con el objeto de acortar la duración de la prueba. No se hallaron diferencias significativas en la utilidad diagnóstica de la prueba entre 20 y 30 minutos de *tilt* (57% versus 44%;  $p = 0,9$ ).

La sensibilidad del estudio varía entre el 37 y 50%, en poblaciones de pacientes con síncope recurrente, con protocolos de 60 minutos en posición de *tilt*. (10-12, 16, 17) La tasa de positividad basal (17,6%) sin la utilización de isoproterenol, significativamente más baja que la descrita anteriormente, probablemente se deba a la duración menor de nuestro protocolo.

El riesgo de tener una prueba positiva aumentaba notoriamente en la población con síntomas recurrentes (nueve veces más que en la población con síncope único) (ver Tabla 2); este fenómeno se repite tanto para el grupo A como para el B.

El agregado de isoproterenol aumentó francamente el número de estudios positivos, identificando al 74% de los pacientes (basal = 17,6%; con isoproterenol = 50%; global = 67,6%). La contribución del isoproterenol para mejorar la sensibilidad de la prueba ha sido estudiada por Pongiglione, quien detectó al 75% de los positivos con el agregado de esta droga. (18) Blair Grubb, con un protocolo similar al nuestro, aumentó la sensibilidad del 24% al 36% con el agregado del isoproterenol (sensibilidad total del 60%), sin pruebas positivas en el grupo control. (19) En otro trabajo, el mismo autor ha encontrado resultados similares en niños y adolescentes. (20) Chen informó una sensibilidad del 64% con exposición de 10 minutos a 80° con isoproterenol. (4, 13) Con igual protocolo, Sheldon encontró una positividad del 78% con isoproterenol. (21) El análisis de estos datos parece recomendar la utilización de la droga, especialmente con tiempos breves de exposición.

La recurrencia sintomática (tanto para el grupo A como para el B) fue el mejor factor predictivo de resultados positivos, seguido por el tipo de síntoma que motivó la consulta. La sensibilidad fue mayor en los pacientes con antecedentes de cuadros sincopales (fueran o no recurrentes) (ver Tablas 2 y 3).

En el grupo control, las 9 personas estudiadas tuvieron una prueba negativa. Si bien el número es pequeño y no nos permite llegar a conclusiones valederas, la mayoría de los estudios muestran una alta especificidad. (10-18, 22) Sin embargo, Kapoor halló un 65% de positividad en su grupo control y del 45% en otro grupo con un protocolo menos agresivo. (23)

El tipo de respuesta observado en nuestros pacientes es similar al publicado por otros. (10, 12, 18) Cuatro pacientes presentaron la forma maligna del síndrome, con desarrollo de asistolia, en el *tilt* basal; siendo llamativo que estos cuatro pacientes pertenecían al grupo sintomático por síncope recurrentes. Pro-

bablemente las características del protocolo utilizado, cortos períodos de exposición y la utilización de isoproterenol, puedan explicar la incidencia relativamente baja de respuestas cardioinhibitorias.

La reproductibilidad del estudio varía entre 31% y 90%. (24-28) Aunque estas cifras no son suficientes, especialmente para evaluar drogas, algunos autores han demostrado la negativización de la prueba con betabloqueantes, hecho que se correlacionó con buena evolución y baja recurrencia en trabajos que realizaron seguimiento posterior. (16, 19, 28-30) Este beneficio también fue demostrado en aquellos con la forma maligna del síndrome. (31) Otras drogas tales como la disopiramide y los alfa-agonistas han probado parcialmente su utilidad. (32-34) Solamente 29 pacientes con pruebas positivas pudieron ser evaluados luego del tratamiento farmacológico, negativizando el resultado en 23. Si bien este punto no representa un objetivo del presente trabajo, resulta interesante como línea de investigación futura.

## CONCLUSIONES

El *tilt test* es un método de gran utilidad para la identificación de pacientes con síncope vasovagal, particularmente en aquellos con cuadros de etiología no determinada. En aquellos con presíncope resulta útil en quienes presentan el síntoma en forma recurrente.

## SUMMARY

### TILT TABLE TEST USEFULNESS FOR THE IDENTIFICATION OF PATIENTS WITH VASOVAGAL SYNCOPE

#### Background

Syncope is a frequent medical problem caused by a wide variety of diseases with different prognostic. The etiologic diagnosis is not always possible. We studied the usefulness of the tilt test for the evaluation of vasovagal syncope.

#### Method

The tilt table test was performed in one hundred two symptomatic patients. Fifty were females and fifty two were males (mean age 41.5 years), 76 with syncope (group A), 26 with presyncope (group B) of unknown origin and in nine control subjects. The symptoms were recurrent in 67 (65,6%).

#### Results

The upright tilt-table test was positive in 69 (68%). Eighty percent in group A and 30% in group B ( $p = 0.000012$ ) had a positive response. Patients with recurrent symptoms had a positive test in 78% of cases and 49% in non recurrent ( $p = 0.005$ ); 51 of 69 patients were positives with isoprot-

erenol. Response was vasovagal in 19, cardioinhibitory in 5, and both in 45 patients, 24 developed syncope and 45 presyncope. The most frequent rhythm abnormality was sinus bradycardia, and 4 patients developed asystole (maximum of 6.8 seconds). None of the controls had a positive test.

### Conclusions

The tilt-table test is clinically useful in the diagnosis of vasovagal syncope, especially in patients with recurrent symptoms.

*Key words* Tilt test - Vasovagal syncope

### BIBLIOGRAFIA

- Kapoor WN. Diagnostic evaluation of syncope. *Am J Med* 1991; 90: 91-106.
- Kapoor WN, Karpf M, Wieand S, Peterson JR, Levey G. A prospective evaluation and follow-up of patients with syncope. *N Engl J Med* 1983; 309: 197-203.
- Savage DD, Corwin L, McGee DL, Kannel WB, Wolf PA. Epidemiologic features of isolated syncope: the Framingham Study. *Stroke* 1985; 16: 626-629.
- Kapoor W, Snustad D, Peterson J, Wieand HS, Cha HS, Karps M. Syncope in the elderly. *Am J Med* 1986; 80: 419-428.
- Mark AL. The Bezold-Jarish reflex revisited: clinical implications of inhibitory reflexes originating in the heart. *J Am Coll Cardiol* 1983; 1: 90-102.
- Chosy JJ, Graham DT. Catecholamines in vasovagal fainting. *J Psychosom Res* 1965; 9: 189-194.
- Glick G, Yu PN. Hemodynamic changes during spontaneous vasovagal reactions. *Am J Med* 1963; 34: 42-51.
- Shalev Y, Gal R, Tchou P, McKinnie J, Kershenovich S, Sra J y col. Echocardiographic evidence of left ventricle hypercontractility during head-up tilt in patients with neurocardiogenic syncope (abstract). *J Am Coll Cardiol* 1990; 15: 98 A.
- Castello R, Janosik D, Mehdirad A, Ofili EO, Fredman C, St Vrain JA y col. Mechanisms underlying head up tilt-induced syncope: an echocardiographic study (abstract). *Circulation* 1991; 84: II-162.
- Abi-Samra F, Maloney JD, Couad-Tarazi FM, Castle LW. The usefulness of head-up tilt testing and hemodynamic investigations in the workup of syncope of unknown origin. *PACE* 1988; 11: 1202-1214.
- Almquist A, Goldenberg IF, Milstein F, Chen M, Chen X, Hansen R y col. Provocation of bradycardia and hypotension by isoproterenol and upright posture in patients with unexplained syncope. *N Engl J Med* 1989; 320: 346-351.
- Strasberg B, Rechavia E, Sagie A, Kusniec J, Mager A, Sclarovsky S y col. The head-tilt table test in patients with syncope of unknown origin. *Am Heart J* 1989; 118: 923-927.
- Chen MI, Goldenberg IF, Milstein S, Buetikofer J, Almquist A, Lesser J y col. Cardiac electrophysiologic and hemodynamic correlates of neurally mediated syncope. *Am J Cardiol* 1989; 63: 66-72.
- Waxman MB, Yao L, Cameron DA, Wald RW, Roseman J. Isoproterenol induction of vasopressor-type reaction in vasodepressor-prone persons. *Am J Cardiol* 1989; 63: 58-65.
- Fitzpatrick AP, Theodorakis G, Vardas P, Sutton R. Methodology of head-up tilt testing with unexplained syncope. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 125-130.
- Raviele A, Gasparini G, Di Pede F, Delise P, Bonso A, Piccolo E. Usefulness of head-up tilt test in evaluating patients with syncope of unknown origin and negative electrophysiologic study. *Am J Cardiol* 1990; 65: 1322-1327.
- Ruiz GA, Scaglione J, González Zuelgaray J. Sensibilidad y especificidad del tilt test en pacientes con síncope de causa no aclarada. *Rev Argent Cardiol* 1994; 62 (4): 389-395.
- Pongiglione G, Fisch FA, Strasburger JF, Benson W. Heart rate and blood pressure response to upright tilt in young patients with unexplained syncope. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16: 165-170.
- Grubb BP, Temesy-Armos P, Hahn H, Elliot L. Utility of upright tilt-table testing in the evaluation and management of syncope of unknown origin. *Am J Med* 1991; 90: 6-10.
- Grubb BP, Temesy-Armos P, Moore J, Wolfe D, Hahn H, Elliot L. The use of head-upright tilt table testing in the evaluation and management of syncope in children and adolescents. *PACE* 1992; 15: 742-748.
- Sheldon R, Killam S. Methodology of isoproterenol-tilt table testing in patients with syncope. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 773-779.
- Milstein S, Buetikofer J, Lesser J, Goldenberg Y, Benditt D, Gornick C y col. Cardiac asystole: a manifestation of neurally mediated hypotension-bradycardia. *J Am Coll Cardiol* 1989; 14: 1621-1632.
- Kapoor WN, Brant N. Evaluation of syncope by upright tilt testing with isoproterenol. *Ann Intern Med* 1992; 116: 358-363.
- Grubb BP, Wolfe D, Temesy-Armos P, Hahn H, Elliot L. Reproducibility of head upright tilt table test results in patients with syncope. *PACE* 1992; 15: 1477-1481.
- Grubb BP, Gerard G, Roush K, Temesy-Armos P, Elliot L, Hahn H y col. Differentiation of convulsive syncope and epilepsy with head-up tilt testing. *Ann Intern Med* 1991; 115: 871-876.
- Chen X, Chen MY, Remole S, Kobayashi Y, Dunnigan A, Milstein S y col. Reproducibility of head-up tilt-table testing for eliciting susceptibility to neurally mediated syncope in patients without structural heart disease. *Am J Cardiol* 1992; 69: 755-760.
- Brooks R, Ruskin J, Powell A, Newell J, Garan H, Mc Govern BA. Prospective evaluation of day-to-day reproducibility of upright tilt-table testing in unexplained syncope. *Am J Cardiol* 1993; 71: 1289-1292.
- Blanc JJ, Mansourati J, Maheu B, Boughaleb D, Genet L. Reproducibility of a positive passive upright tilt test at a seven-day interval in patients with syncope. *Am J Cardiol* 1993; 72: 469-471.
- Grubb BP, Temesy-Armos P, Moore J, Wolfe D, Hahn H, Elliot L. Head-upright tilt table testing in evaluation and management of the malignant vasovagal syndrome. *Am J Cardiol* 1992; 69: 904-908.
- Asso A, Milstein S, Ovnigan A, Remole S, Bailin S, Benditt DG. Prognostic significance of parenteral metoprolol during head-up tilt testing: follow-up after 3 years (abstract). *Circulation* 1991; 84: II-409.
- Folino AF, Buja GF, Martini B, Miorelli M, Nava A. Prolonged cardiac arrest and complete AV block during upright tilt test in young patients with syncope of unknown origin: prognostic and therapeutic implications. *Eur Heart J* 1992; 13: 1416-1421.
- Milstein S, Buetikofer J, Dunnigan A, Benditt D, Gornick CH, Reyes WJ. Usefulness of disopyramide for prevention of upright tilt-induced hypotension-bradycardia. *Am J Cardiol* 1990; 65: 1339-1344.
- Raviele A, Gasparini G, DiPede F, Coro L, Piccolo E. Vasovagal syncope: value of head-up tilt in assessing pathophysiological mechanism and selecting therapy (abstract). *PACE* 1991; 14: 663.
- Janosik D, Holt D, Fredman C, Bjerregaard P. Efficacy of oral ephedrine in preventing neurocardiogenic syncope (abstract). *Circulation* 1991; 84: II-234.