

## MÉTODOS

# El test de basculación en la evaluación del síncope de origen desconocido: ¿existen diferencias entre niños y adultos?

Luis Tercedor, José Francisco Díaz, María José Aguado, Eduardo Moreno, Eduardo Molina, Miguel Álvarez, José Antonio Ramírez, José Miguel Pérez de la Cruz\* y José Azpitarte

Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología y \*Unidad de Cardiología Pediátrica. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

*bioestadística / catecolaminas / estudio de casos y controles / evaluación / isoproterenol / pediatría / protocolos diagnósticos / pruebas de esfuerzo / sensibilidad y especificidad / síncope vasovagal*

**Introducción y objetivos.** Se sabe poco acerca de las diferencias entre niños y adultos en lo que respecta a los resultados del test de basculación. El objetivo de este estudio es investigar las posibles diferencias en cuanto a: a) el perfil clínico y las circunstancias del síncope espontáneo; b) el rendimiento global del test, y c) el tipo de respuesta positiva obtenida.

**Material y métodos.** Hemos estudiado a 31 niños y 123 adultos con síncope de origen desconocido. Cuando el test basal (basculación a 70° durante 30 min) resultó negativo, se repitió bajo perfusión de isoprenalina a dosis bajas.

**Resultados.** No se encontraron diferencias ni en el perfil clínico, excepto en lo que respecta a la ocurrencia de traumatismo severo más común en los adultos (el 25% frente al 3% en los niños;  $p < 0,05$ ), ni en la tasa de positividades del test (el 39 en niños frente al 33% en adultos;  $p = \text{NS}$ ). Sí las hubo en cuanto a la forma de obtención de resultados positivos (positivo en el test basal en el 92% de los niños frente al 50% en los adultos;  $p < 0,05$ ) y a la frecuencia de las respuestas cardioinhibidoras, mucho más frecuentes en los niños (el 42 frente al 8% en adultos;  $p < 0,01$ ).

**Conclusiones.** En nuestra serie, y con el protocolo de mesa basculante empleado, los niños, a diferencia de los adultos, raramente presentan un resultado positivo en la basculación bajo infusión de isoprenalina, siendo su tasa de respuestas cardioinhibidoras, por otra parte, mucho mayor que la de los adultos.

**Palabras clave:** Síncope. Pediatría. Catecolaminas.

## HEAD-UP TILT TEST IN THE EVALUATION OF UNEXPLAINED SYNCOPE: ARE THERE ANY DIFFERENCES BETWEEN CHILDREN AND ADULTS?

**Background and objectives.** Little is known about the differences between children and adults in the results of head-up tilt test. This study sought to investigate the potential differences concerning: a) the clinical profile and circumstances of spontaneous syncope; b) the overall diagnostic performance of the test, and c) the type of positive response obtained.

**Material and methods.** We studied 31 children and 123 adults with unexplained syncope. If baseline test (tilting at 70° for 30 min) resulted negative, it was repeated under isoprenaline low-dose infusion.

**Results.** There were no differences in either clinical profile, except for severe traumatism more frequent in adults (25% vs. 3% in children;  $p < 0.05$ ), or overall diagnostic performance (39% in children vs. 33% in adults;  $p = \text{NS}$ ). However, the way the test rendered positive (via basal tilting in 92% of children vs. 50% in adults;  $p < 0.05$ ) and the rate of cardioinhibitory response (42% in children vs 8% in adults;  $p < 0.01$ ) were significantly different.

**Conclusions.** In this study children, in contrast to adults, rarely have a positive response in tilting under isoprenaline infusion. They also present a much higher rate of cardio-inhibitory response than adults.

**Key words:** Syncope. Pediatrics. Catecholamines.

(Rev Esp Cardiol 1999; 52: 189-195)

Correspondencia: Dr. L. Tercedor Sánchez.  
Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves.  
Avda. de las Fuerzas Armadas, 2. 18014 Granada.

Recibido el 27 de abril de 1998.

Aceptado para su publicación el 25 de noviembre de 1998.

## INTRODUCCIÓN

El síncope es un problema frecuente que afecta hasta al 3% de los adultos<sup>1</sup> y al 15% de los menores de 20 años<sup>2,3</sup>. Cuando existe cardiopatía estructural subyacente, es necesario realizar una investigación diagnós-

tica exhaustiva ya que suele tratarse de un signo ominoso<sup>4</sup>. En los pacientes sin cardiopatía, las causas productoras de síncope varían en función de la edad de presentación pero, de todas formas, la etiología más frecuente, tanto en niños como en adultos, es el síncope vasovagal<sup>5</sup>.

Cuando la presentación es típica, basta con la anamnesis para identificar el origen vasovagal del síncope<sup>6</sup>. Si no es así, o cuando el síncope es recurrente o tiene características de gravedad (convulsiones, relajación de esfínteres o traumatismo), se hace necesario profundizar en el problema. Al principio, la prueba de basculación se reservaba para pacientes cuyo origen sincopal permanecía no aclarado después de una batería de exploraciones costosas y de limitado rendimiento<sup>7</sup>; sin embargo, el paso del tiempo la ha convertido en una herramienta diagnóstica de primera línea<sup>8,9</sup>.

A pesar de toda la experiencia acumulada, persisten dudas sobre la auténtica sensibilidad y especificidad de la prueba<sup>1,10,11</sup>, variando los resultados ampliamente en función del protocolo utilizado<sup>12</sup> y las características del paciente<sup>13</sup>. Entre éstas, la edad es una de las principales variables esgrimidas<sup>2,14</sup>. Se ha sugerido que, en los jóvenes, la respuesta positiva al test sería un fenómeno casi universal, que apenas distinguiría a los pacientes de los controles<sup>14</sup>. Además, no existe consenso sobre cuál es el protocolo de basculación más adecuado para la población infantil, y se ha discutido si la duración, la inclinación de la tabla y la dosis de isoprenalina deben ser similares a las utilizadas en los adultos<sup>2,14-20</sup>. Puesto que la mayoría de los estudios incluyen sólo a uno u otro tipo de población, nos ha parecido útil investigar si existen características diferenciales entre niños y adultos, en lo que respecta a: a) características clínicas basales y circunstancias reinantes durante los episodios sincopales; b) rendimiento diagnóstico global del test, y c) tipo de respuesta positiva: vasodepresora, cardioinhibidora o mixta.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Dentro de un protocolo diagnóstico de síncope, hemos estudiado de forma consecutiva a 154 pacientes, 31 niños (8 varones; edad media de 12 años; rango, 6-16) y 123 adultos (54 varones; edad media de 44 años; rango, 17-76), remitidos para la realización de un test de basculación. La petición de la prueba se hizo desde las consultas de cardiología general o desde una de cardiología pediátrica. Todos los pacientes tenían historia clínica, exploración física, ECG, radiografía de tórax y Holter, sin que se hubiese alcanzado un diagnóstico etiológico. Aunque la recomendación era indicar la prueba sólo en caso de síncope recurrente no filiado, o cuando un único episodio había presentado elementos de gravedad, como convulsiones, relajación de esfínteres o traumatismo, la decisión quedó a criterio del médico responsable. Finalmente, el 84% de la

población tenía síncope recurrente y el 16% (8 niños y 17 adultos;  $p = \text{NS}$ ) un único episodio de síncope, que sólo en dos casos reunía las mencionadas características de gravedad.

## Encuesta pretest

Antes de la prueba sometimos a los pacientes y/o a sus familiares a un interrogatorio dirigido, destinado a conocer el número y características de los síncope, la presencia de factores desencadenantes, el grado de afectación en la calidad de vida (leve o severo) y la existencia de traumatismo severo (fractura o contusión que requiriese atención médica) o convulsiones y/o relajación de esfínteres durante los episodios. Terminada la encuesta, el cardiólogo que iba a realizar el test se pronunció por escrito, según su impresión subjetiva, acerca de la probabilidad (alta o baja) de que el síncope fuera de origen vasovagal.

## Protocolo de basculación empleado

Se recomendó al paciente que tomase sólo desayuno líquido el día de la prueba. Tras adoptar el decúbito en la mesa se obtuvo una vía venosa periférica, permaneciendo el paciente en reposo durante 30 min, en un ambiente de quietud. Se monitorizó la presión arterial, mediante un sistema automático que hace medidas con manguito al menos cada 2 min, y 3 derivaciones del ECG. Utilizamos una tabla motorizada y con apoyo de pies. El test basal se hizo con inclinación de la mesa a 70° durante 30 min o hasta la aparición de síncope. Cuando la respuesta fue negativa, se procedió a realizar test de provocación con una perfusión de isoproterenol a dosis bajas ajustadas al peso (0,02 µg/kg/min); una vez estabilizada la frecuencia cardíaca, se repitió la basculación a 70°, durante 10 min o hasta la positividad.

## Tipo de respuesta a la basculación

La prueba se consideró positiva cuando apareció síncope o presíncope, acompañado de descenso de la presión arterial (descenso de la presión arterial sistólica en 30 mmHg o por debajo de 80 mmHg) y/o de la frecuencia cardíaca ( $< 45 \text{ lat/min}$ ). En caso contrario, el resultado se consideró negativo. Las respuestas positivas las clasificamos en: vasodepresoras (descenso en la presión arterial sin cambio manifiesto en la frecuencia cardíaca), cardioinhibidoras (descenso de la frecuencia cardíaca como alteración única o inicial) y mixtas (disminución de la presión arterial con posterior bradicardia acompañante).

## Estimación de la sensibilidad del test

El valor exacto de la sensibilidad del test de basculación es difícil de conocer, al no existir un test de refe-

**TABLA 1**  
**Características clínicas pretest de los 154 pacientes del estudio**

|                                           | Niños<br>(n = 31) | Adultos<br>(n = 123) |
|-------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Varones                                   | 8                 | 54                   |
| Edad media, rango (años)                  | 12, 6-16          | 44,5, 17-76          |
| Número de episodios sincopales            | 7,1 ± 14          | 7,8 ± 14             |
| ECG anormal                               | 1 (3)             | 20 (16)              |
| Cardiopatía estructural subyacente        | 2 (6)             | 13 (11)              |
| Probabilidad alta de respuesta positiva   | (61)              | (73)                 |
| Limitación severa de la calidad de vida   | 19 (60)           | 59 (56)              |
| Desencadenante                            | 14 (45)           | 65 (53)              |
| Pródromos                                 | 23 (74)           | 92 (75)              |
| Duración del síncope < 5 min              | 5 (16)            | 16 (13)              |
| Convulsiones y/o relajación de esfínteres | 5 (16)            | 17 (14)              |
| Traumatismo grave*                        | 1 (3)             | 31 (25)              |

\*p < 0,05; no es significativo el resto de las comparaciones entre grupos. Las cifras entre paréntesis se refieren a porcentajes.

rencia para el diagnóstico del síncope vasovagal. Por tanto, en este estudio, al igual que en otros de la bibliografía, hemos definido la sensibilidad como la proporción de pacientes con síncope de etiología desconocida que presentan respuesta positiva a la basculación.

### Análisis estadístico

Se empleó el paquete estadístico SPSS para Windows. Las comparaciones entre grupos se hicieron con el test de la  $\chi^2$  o el test exacto de Fisher, cuando se trataba de variables cualitativas, o con el test de la t de Student si las variables eran cuantitativas. Se aceptó como significativo todo análisis con valor de p < 0,05.

## RESULTADOS

### Características clínicas de los pacientes

El perfil clínico de niños y adultos fue muy similar (tabla 1). La mayoría de los enfermos no tenían cardiopatía ni alteraciones del electrocardiograma basal y habían sufrido más de un episodio sincopal. Un 60% de los pacientes consideraban que su calidad de vida estaba seriamente mermada a causa de los síncope. En ambos grupos se estimó una probabilidad elevada de que el síncope fuese de origen vasovagal. La forma de presentación de los episodios también era casi idéntica (tabla 1). La frecuencia de pródromos fue elevada y se reconocieron factores desencadenantes en casi la mitad de los casos. Fueron raras las convulsiones y/o relajación de esfínteres, y excepcional una duración del síncope mayor de 5 min. La única diferencia entre

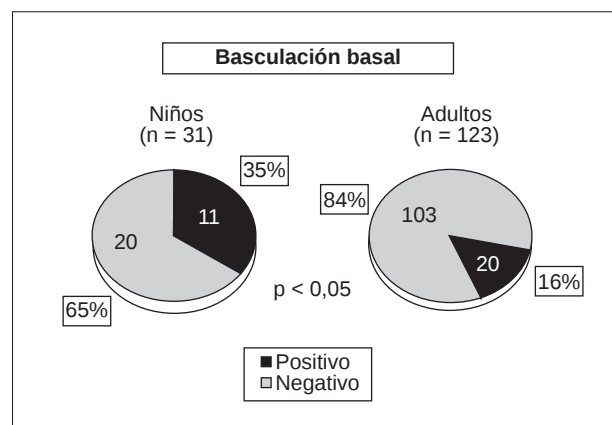


Fig 1. En el test de basculación basal hubo un mayor porcentaje de pruebas positivas en la población infantil.

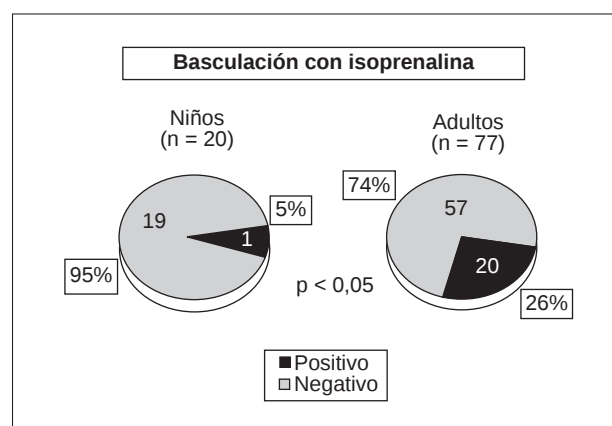


Fig. 2. En la prueba de provocación con isoprenalina se invirtieron los términos ya que sólo un niño tuvo una respuesta positiva.

ambos grupos estribó en la mayor frecuencia de traumatismos severos en los adultos (el 25 frente al 3%; p < 0,05).

### Resultado de la prueba

El test basal (fig. 1) fue positivo con más frecuencia en los niños que en los adultos (el 35 frente al 16%; p < 0,05), siendo el tiempo transcurrido hasta la positividad de 19 ± 7 y 15 ± 8 min, respectivamente (p = NS). En 97 pacientes (20 niños y 77 adultos), de los 123 con prueba basal negativa, se realizó test de provocación (fig. 2). Los 26 excluidos eran adultos, perteneciendo 22 de ellos a nuestra experiencia inicial donde no realizábamos test de provocación. Sólo uno de los niños, frente a 20 adultos (p < 0,05) tuvo un resultado positivo. La dosis de isoproterenol produjo un aumento porcentual de la frecuencia cardíaca algo menor en los niños (16 ± 12% frente al 20 ± 12% en los adultos; p = NS). En conjunto, sumados los resultados del test basal y los del de provocación, no hubo diferencias

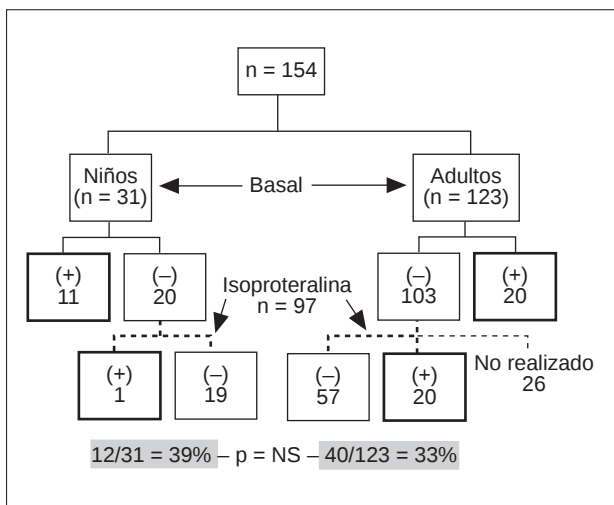


Fig. 3. Diagrama de obtención de positividades (marco grueso). Al final, el porcentaje de resultados positivos no fue significativamente diferente.

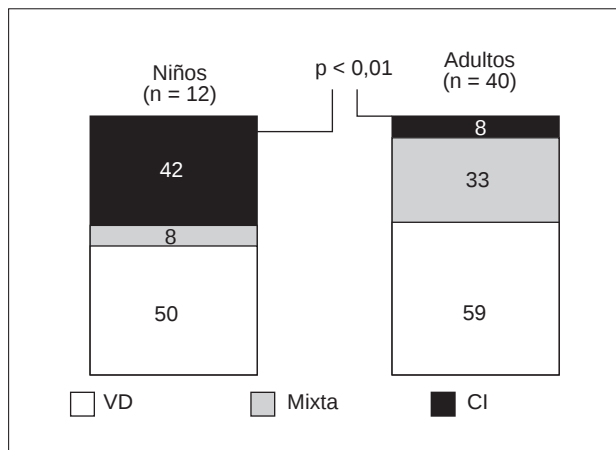


Fig. 4. La respuesta cardiointrohibidora (CI) genuina fue relativamente frecuente en los niños y muy rara en los adultos, quienes presentaron un claro predominio de las respuestas vasodepresoras (VD), puras o con componente bradicárdico asociado.

significativas en los porcentajes de positividad de ambas poblaciones (fig. 3). Entre los niños con test positivo hubo una mayor incidencia de síncope durante la prueba que en los adultos (el 46% en niños frente al 23% en adultos;  $p = \text{NS}$ ). El porcentaje de positivos totales fue muy similar en los grupos con alta y baja probabilidad pretest de etiología vasovagal (34/99 frente a 18/55;  $p = \text{NS}$ ).

### Tipo de respuesta positiva

Analizando los 52 pacientes (12 niños y 40 adultos) con resultado positivo (fig. 4), encontramos un porcentaje mayor de respuestas cardiointrohibidoras en los niños (el 42 frente al 8% en los adultos;  $p < 0,01$ ).

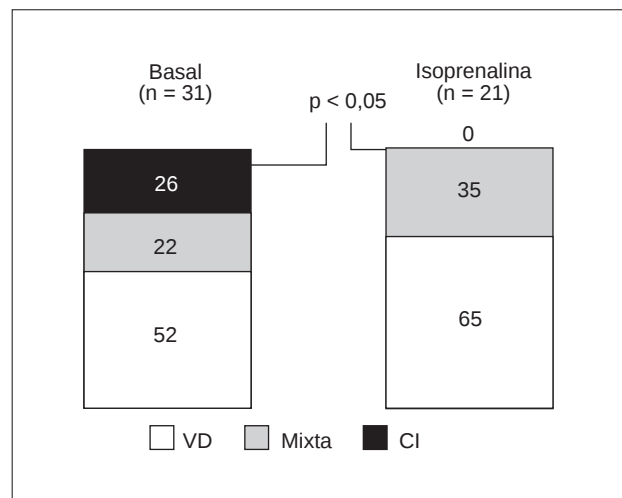


Fig. 5. Las respuestas bradicárdicas, puras o mixtas, fueron mucho más frecuentes en el test basal que en el de provocación. En este último no se observó ninguna respuesta CI genuina. Abreviaturas como en la figura 4.

Para dilucidar si el tipo de respuesta dependía de la fase (basal frente a provocación) en que se produjo la positividad, analizamos conjuntamente las respuestas de niños y adultos en las dos fases. Como se puede apreciar (fig. 5), no hubo ningún caso con respuesta cardiointrohibidora en la fase de provocación.

## DISCUSIÓN

### Las diferencias cualitativas en la respuesta no se corresponden con un perfil clínico pretest diferente

El principal hallazgo de nuestro estudio es que, en los niños, las respuestas positivas a la basculación se obtienen fundamentalmente en la fase basal del test y en un porcentaje elevado son de tipo cardiointrohibitorio. En los adultos, por el contrario, el test de provocación rinde sus frutos y las respuestas cardiointrohibitoras son muy escasas. De todas formas, al final, sumando los resultados de una y otra fase de la prueba, el porcentaje de positividad, alrededor de un tercio del total, fue muy similar en ambos grupos.

Las diferencias cualitativas de la prueba no están relacionadas con el perfil clínico de los pacientes, muy similar en ambos grupos. En realidad, este perfil se corresponde bien con el de una población remitida para la realización del test de una forma liberal<sup>20-24</sup>. Así, sólo una pequeña proporción de pacientes tenía cardiopatía estructural o anomalías del ECG basal; se recogían síntomas prodrómicos en las tres cuartas partes de los casos y estímulo desencadenante en aproximadamente la mitad. Con respecto a los síntomas premonitorios, algunos autores, a diferencia de lo encontrado por nosotros, han comunicado que son más frecuentes

en los jóvenes<sup>14,21</sup>. La incidencia de convulsiones y/o relajación de esfínteres fue baja en ambos grupos; los traumatismos severos, tal vez debido a las diferentes características antropométricas, fueron más frecuentes en los adultos. La sospecha pretest de etiología vasovagal fue alta en los dos grupos, pero resultó un débil predictor de la respuesta obtenida con la basculación.

### Exactitud de la prueba en los niños

Uno de los problemas más discutidos con el test de basculación es su auténtica exactitud. Al no existir un «patrón oro» con el que se puedan comparar los resultados, se utiliza un grado elevado de sospecha clínica para definir la sensibilidad y especificidad<sup>15-17,23</sup>. Es por ello que las características clínicas de los pacientes, así como la metodología empleada en la realización de la prueba, influyen poderosamente en la tasa de positividad<sup>2,14</sup>, hecho que puede explicar las amplias diferencias encontradas por diversos autores<sup>14,21,25</sup>. Se ha sugerido también que la sensibilidad depende de la edad de los pacientes<sup>2</sup> aunque sobre este aspecto existen datos contradictorios en la bibliografía<sup>14-17,26</sup>. El diseño de nuestro estudio no puede determinar, evidentemente, el valor de los índices de exactitud, lo que sí permite es establecer una comparación directa de la sensibilidad del test en función de la edad, evitando las reservas que supone el comparar cifras procedentes de experiencias distintas.

Aun con las limitaciones expresadas, se han publicado algunos estudios que pretenden analizar la exactitud diagnóstica del test en la población infantil, siempre tomando como referencia a los adultos. Fitzpatrick et al<sup>14</sup>, en uno de los pocos estudios que incluyen a ambos grupos de edad, encuentran que la especificidad es similar (93%), pero la sensibilidad es muy inferior en los niños (el 20 frente al 75% en los adultos;  $p < 0,01$ ), lo que les lleva a invocar la existencia de una distinta base fisiopatológica según la edad. Estos hallazgos no fueron corroborados por Grimm et al<sup>21</sup> quienes utilizando el mismo protocolo, obtienen sólo un 18% de respuestas positivas en los adultos, lo que atribuyen a la menor edad media de este subgrupo con respecto al estudiado por Fitzpatrick et al<sup>1</sup> ( $40 \pm 16$  frente a  $69 \pm 10$  años). En nuestro estudio no hemos encontrado características de presentación ni resultados globales del test diferentes que sugieran que estamos en presencia de entidades diferenciales.

### Sensibilidad de la prueba

La tasa global de respuestas positivas que hemos encontrado en nuestro estudio está en el rango bajo de las referidas en la bibliografía, utilizando protocolos de basculación similares y dosis bajas de isoprenalina, generalmente no ajustadas por el peso<sup>16,23</sup>. Una explicación puede ser que, a pesar de una recomendación

estricta acerca de la indicación del test (véase «Material y métodos»), en la práctica no se siguió con rigor, como lo demuestra el hecho de que un 16% de los pacientes habían sufrido un solo episodio sincopal. Es decir, no tenían síncope recurrente, criterio exigido en la mayoría de los estudios<sup>6,7,18,21,22,27-29</sup>. El rendimiento diagnóstico del test se puede mejorar con el empleo de variables clínicas predictoras de respuesta positiva; en este sentido, Morillo et al<sup>23</sup>, en un estudio con 120 pacientes, han encontrado útiles las siguientes: edad inferior a 50 años, ausencia de cardiopatía y una historia de más de dos episodios en los últimos 6 meses. Nosotros no hemos analizado la capacidad predictora de las variables clínicas recogidas; lo único tabulado fue la impresión subjetiva que se desprendería del interrogatorio y que resultó ser un débil predictor de la respuesta de la prueba. La liberalidad en las indicaciones de nuestro estudio posiblemente merma la sensibilidad del test, pero tiene tal vez la ventaja, con respecto a los referentes históricos, de reflejar el rendimiento del test de basculación en un ámbito más actual, en el que la prueba se ha convertido en una exploración de primera línea. Es, por demás, concordante con el de alguna otra serie<sup>30</sup> que emplea indicaciones similares.

La baja utilidad del test con isoproterenol en los niños no es fácil de explicar. Puede que la dosis utilizada, ajustada al peso, resultase insuficiente, como sugiere el menor incremento de la frecuencia cardíaca en comparación con los adultos. O tal vez sea que el mayor porcentaje de respuestas positivas durante el test basal en la población infantil selecciona a un subgrupo en el que el test de provocación tiene una sensibilidad limitada, y sólo cabría mejorarla con dosis altas de isoprenalina que, a su vez, mermarían la especificidad. Como han demostrado Blanc et al<sup>25</sup>, la información que añade la provocación con isoprenalina depende tanto de la dosis empleada como de la sensibilidad del test basal: a mayor sensibilidad de éste menor información añadida con la estimulación simpaticomimética. De confirmarse nuestros datos, resultaría poco menos que ocioso realizar la provocación con isoprenalina a dosis bajas en niños.

### Significado de la respuesta cardioinhibidora, más frecuente en la población infantil

Como hemos observado, las respuestas cardioinhibidoras fueron significativamente más frecuentes en los niños que en los adultos. Probablemente, esto no sea más que expresión de una mayor sensibilidad al test basal, como sugiere la relación existente entre el tipo de respuesta y la fase en la que se desencadena la positividad. Es así como en ningún paciente se apreció respuesta cardioinhibidora durante la provocación con isoprenalina, observación ya descrita por Pongiglione et al<sup>18</sup>. Es posible, pues, que los pacientes con síncope vasovagal cardioinhibidor formen un subgrupo distin-

to, en los que el test basal reproduciría fielmente los fenómenos hemodinámicos que ocurren espontáneamente, aspecto éste que todavía sigue siendo muy discutido<sup>1,31-34</sup>. No hay que olvidar, por otra parte, que el isoproterenol, al ser vasodilatador y cronotropo positivo, puede enmascarar la bradicardia<sup>28</sup>. Lo cierto es que las series publicadas con dosis altas de isoprenalina no han encontrado un número sustancial de respuestas cardioinhibidoras<sup>15,17,35,36</sup>. Las características de presentación de los episodios espontáneos en ambas poblaciones, respecto a la incidencia de convulsiones y traumatismos, eventos que se han relacionado con la aparición de asistolia durante el test<sup>33,34</sup>, no fueron diferentes en nuestro estudio.

## CONCLUSIONES

La presentación clínica del síndrome vasovagal en nuestro medio es muy similar en niños y adultos. Sin embargo, la sensibilidad del test basal es significativamente mayor en la población infantil, en tanto que la provocación con isoprenalina sólo parece ser útil en los adultos. El porcentaje de respuestas positivas fue bajo en ambos grupos (el 39% en niños y el 33% en adultos), lo que sugiere que la indicación no restrictiva del test de basculación es una estrategia de rendimiento diagnóstico limitado. La mayor frecuencia de respuestas cardioinhibidoras en los niños no se explica por una forma de presentación clínica más grave sino, más bien, parece estar relacionada con la fase del test en la que se produce la positividad.

## AGRADECIMIENTO

A Manuel Arenas, enfermero, por su buen hacer, paciencia y dedicación con los pacientes del estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Grubb B, Kosinski D. Tilt table testing: concepts and limitations. *PACE* 1997; 20 (parte 2): 781-87.
- Lewis DA, Zlotocha J, Hencke L, Dhala A. Specificity of head-up tilt testing in adolescents: effect of various degrees of tilt challenge in normal control subjects. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 1.057-1.060.
- Ross BA, Hughes S, Anderson E, Gillete PC. Abnormal responses to orthostatic testing in children and adolescents with recurrent unexplained syncope. *Am Heart J* 1991; 122: 748-754.
- Hess DS, Morady F, Scheinman MM. Electrophysiological testing in the evaluation of patients with syncope of undetermined origin. *Am J Cardiol* 1982; 50: 1.309-1.315.
- Benditt DG, Remole S, Bailin S, Dunnigan A, Asso A, Milstein S. Tilt table testing for evaluation of neurally-mediated (cardio-neurogenic) syncope: rationale and proposed protocol. *PACE* 1991; 14: 1.528-1.537.
- Benditt DG. Neurally mediated syncopal syndromes: pathophysiological concepts and clinical evaluation. *PACE* 1997; 20 (parte 2): 572-584.
- Fitzpatrick A, Sutton R. Tilting toward a diagnosis in recurrent unexplained syncope. *Lancet* 1989; 1: 658-660.
- Kenny RA, Bayliss J, Ingram A, Sutton R. Head-up tilt: a useful test for investigating unexplained syncope. *Lancet* 1986; 1: 1.352-1.354.
- 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: 1.322-1.327.
- Rubin A, Rials S, Marinchak RA, Kowey PR. The head-up tilt test and cardiovascular neurogenic syncope. *Am Heart J* 1993; 125: 476-482.
- Ruiz-Granell R, García-Civera R, Morell S, Botella S, López-Merino V. Test de mesa basculante: ¿es imprescindible para el tratamiento adecuado del síncope vasovagal? Argumentos en contra. *Rev Esp Cardiol* 1997; 50: 374-382.
- Natale A, Akhtar M, Jazayeri M, Dhala A, Blanck Z, Deshpande S et al. Provocation of hypotension during head-up tilt testing in subjects with no history of syncope or presyncope. *Circulation* 1995; 92: 54-58.
- Englund A, Fredrikson M, Rosenqvist M. Head-up tilt test a non-specific method of evaluating patients with bifascicular block. *Circulation* 1997; 95: 951-954.
- Fitzpatrick AP, Theodorakis G, Vardas P, Sutton R. Methodology of head-up tilt testing in patients with unexplained syncope. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 125-130.
- Alehan D, Celiker A, Ozme S. Head-up tilt test: a highly sensitive, specific test for children with unexplained syncope. *Pediatr Cardiol* 1996; 17: 86-90.
- Fouad FTM, Sitthisook S, Vanerio G, Maloney III J, Okabe M, Jaeger F et al. Sensitivity and specificity of the tilt table test in young patients with unexplained syncope. *PACE* 1993; 16 (parte 2): 394-400.
- Alehan D, Lenk M, Ozme S, Celiker A, Ozer S. Comparison of sensitivity and specificity of tilt protocols with and without isoproterenol in children with unexplained syncope. *PACE* 1997; 20: 1.769-1.776.
- Pongiglione G, Fish 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.
- Thilenius OG, Quiñones JA, Husayni TS, Novak J. Tilt test for diagnosis of unexplained syncope in pediatric patients. *Pediatrics* 1991; 87: 335-338.
- Lerman-Sagie T, Rechavia E, Straberg B, Sagie A, Bliden L, Mimouni M. Head-up tilt for the evaluation of syncope of unknown origin in children. *J Pediatr* 1991; 118: 676-679.
- Grimm W, Degenhardt M, Hoffmann J, Menz W, Wirths A, Maisch B. Syncope recurrence can better be predicted by history than by head-up tilt testing in untreated patients with suspected neurally mediated syncope. *Eur Heart J* 1997; 18: 1.465-1.469.
- Brignole M, Menozzi C, Gianfranchi L, Oddone D, Lolli G, Bertulla A. Carotid sinus massage, eyeball compression, and head-up tilt test in patients with syncope of uncertain origin and in healthy control subjects. *Am Heart J* 1991; 122: 1.644-1.651.
- Morillo CA, Klein GJ, Zandri S, Yee R. Diagnostic accuracy of a low-dose isoproterenol head-up tilt protocol. *Am Heart J* 1995; 129: 901-906.
- Balaji S, Aslitzlok PC, Allen MC, Mc Kay CA, Gillete PC. Neurocardiogenic syncope in children with a normal heart. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 779-785.
- Blanc J, Victor J, Mansourati J, Le Davay M, Dupuis JM, Maheu B. Accuracy and mean duration of different protocols of head-up tilt testing. *Am J Cardiol* 1996; 77: 310-313.
- Kligfield P. Tilt tabel for the investigation of syncope: there is nothong simple about faintig. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 131-132.
- Fish FA, Strasburger JF, Benson W. Reproducibility of a symptomatic response to upright tilt in young patients with unexplained syncope. *Am J Cardiol* 1992; 70: 605-609.
- Ovadia M, Thoele D. Esmolol tilt testing with esmolol withdrawal for the evaluation of syncope in the young. *Circulation* 1994; 89: 228-235.

29. Strasberg B, Rechavia E, Sagie A, Kusniec J, Mager A, Sclarovsky et al. The head-up tilt table test in patients with syncope of unknown origin. *Am Heart J* 1989; 118: 923-927.
30. Moya A, Permanyer-Miralda G, Sagristá-Sauleda J, Carné J, Rius T, Mont L, Soler-Soler J. Limitations on head-up tilt test for evaluating the efficacy of therapeutic interventions in patients with vasovagal syncope: results of a controlled study of etilefrine versus placebo. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 65-69.
31. Benditt DG, Erickson M, Gammage MD, Markowitz T, Sutton R. A Synopsis: Neurocardiogenic syncope, an international symposium, 1996. *PACE* 1997; 20 (parte 2): 851-860.
32. Moya A, Permanyer-Miralda G, Sagristá J, Rius T. Test de mesa basculante: ¿es imprescindible para el tratamiento adecuado del síncope vasovagal? Argumentos a favor. *Rev Esp Cardiol* 1997; 50: 368-373.
33. Lacroix D, Kouakam C, Klug D, Guédon-Moreau L, Vaksman G, Kacet S et al. Asystolic cardiac arrest during head-up tilt test: incidence and therapeutic implications. *PACE* 1997; 20: 2.746-2.754.
34. Grubb BP, Termesy-Armos P, Moore J, Wolfe D, Hahn, Elliot L. Head-upright tilt-table testing in evaluation and management of the malignant vasovagal syndrome. *Am J Cardiol* 1992; 69: 904-908.
35. Pongiglione G, Fish F, 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.
36. Mangru NN, Young ML, Mas MS, Chandar JS, Pearse LA, Wolff GS. Usefulness of tilt table test with normal saline infusion in management of neurocardiac syncope in children. *Am Heart J* 1996; 131: 953-955.