

Evaluación del sistema nervioso autónomo en personas asintomáticas

Darío Echeverri, Carlos Morillo, Ricardo Bohórquez, Mónica Jaramillo, Pedro Moreno, Andrés Díaz, Rafael González

La evaluación del sistema nervioso autónomo (SNA) viene recobrando importancia en las diferentes áreas clínicas. Mediante un polígrafo de cuatro canales realizamos la valoración del SNA en 31 personas sanas, con un registro continuo y 110 invasivo de la presión arterial, frecuencia cardíaca y pulso. Practicamos un valor en reposo antes de cada una de las siguientes pruebas: inspiración profunda, hiperventilación, masaje carotideo, prueba de frío en cara, prueba de ejercicio isométrico, cambios de posición y maniobra de Valsalva.

Las cifras obtenidas para nuestra población son semejantes a las ya descritas. Llama la atención que 61 % de las personas asintomáticas podrían tener un grado de disautonomía "leve".

INTRODUCCION

El sistema nervioso autónomo (SNA) continúa siendo uno de los grandes olvidados en la evaluación clínica integral del paciente a pesar de ser órgano blanco importante en patologías endocrinas (diabetes mellitus), cardiovasculares (infarto del miocardio, insuficiencia cardíaca, síncope, hipersensibilidad del seno carotideo, prolapso de valva mitral, síndrome de QTc prolongado), neurológicas (síndromes hipotalámicos, disautonomía familiar, insuficiencia autonómica con atrofia múltiple, enfermedad de Parkinson, mielopatías, etc) gastrointestinales y -urológicas

(colon irritable, priapismo, vejiga neurogénica), y por drogas (neurotóxicas, sedantes, bloqueadores ganglionares) (1-24).

Son varios los motivos por los cuales existe esta omisión en la valoración clínica, y entre los más comunes están el poco conocimiento de la neuro anatomía, la dificultad en realizarlas pruebas de valoración y la poca sensibilidad y especificidad de cada una de ellas en forma aislada. Se han descrito más de 30 pruebas clínicas de valoración del SNA, y están casi ausentes, a pesar del gran número, en la rutina del examen físico.

Con el ánimo de evaluar la modulación de SNA (simpático y parasimpático) sobre el sistema cardiovascular (SCV), realizamos mediante monitoreo no invasivo, fácil de practicar, sin riesgos y en forma reproducible, la valoración del SNA de manera global en una población de personas asintomáticas en nuestro hospital.

MATERIAL Y METODOS

Ingresaron a nuestra observación personas sanas y asintomáticas, sin historia de enfermedad neurológica, cardiovascular, endocrina, urológica, ni consumo de drogas con efecto sobre el SNA al momento del examen.

Previa información detallada y aceptación de las maniobras a las que se someterían los pacientes, en el Laboratorio de Fisiología de la Escuela Militar de Medicina, mediante un polígrafo de cuatro canales marca GRASS, se les realizó monitoreo continuo, no invasivo, reproducible y con mínimos riesgos, de la frecuencia cardíaca, presión arterial y onda de pulso durante el estado de reposo, inspiración profunda, hiperventilación, masaje carotideo, prueba de frío en cara, prueba

Dr. Darío Echeverri A.: Especialista en Medicina Interna, Universidad Nacional, Especialista en Cardiología, Universidad Militar Nueva Granada; Drs. Carlos Morillo, Ricardo Bohórquez, Mónica Jaramillo, Pedro Moreno, Andrés Díaz, Rafael González: Servicio de Cardiología Hospital Militar Central, Laboratorio de Fisiología, Escuela Militar de Medicina, Santafé de Bogotá.

Solicitud de Separatas al Dr. Echeverri.

de ejercicio isométrico, maniobra de Valsalva y con los cambios de posición.

Estado de reposo: Con el paciente en decúbito supino se le realiza monitoreo electrocardiográfico continuo en derivación DII a velocidad de 5 mm/seg. Además se utiliza un transductor de los ruidos de Korotkoff localizado sobre la arteria branquial derecha, un tensiómetro con manguito aneroide para medirlas presiones arteriales (P.A.) sucesivas y un fotopletozógrafo de pulso sobre el dedo índice derecho, permitiendo el registro de la onda de pulso simultánea con los datos anteriores (Figura 1).

Maniobra de inspiración profunda: Permite la evaluación del SNA parasimpático aferente, central y eferente con la inspiración profunda y sostenida por 10 a 15 segundos, la cual genera un incremento del tono vagal, manifestado por bradicardia sinusal. Consideramos como normal un índice de inspiración profunda (frecuencia cardíaca FC máxima/ frecuencia cardíaca mínima) mayor o igual a 1.2 (17,19,24).

Hiperventilación: Permite también la evaluación de las vías autonómicas parasimpáticas centrales y periféricas. Se manifiesta por arritmia sinusal con aumento de la frecuencia cardíaca durante la espiración y reducción durante la inspiración. El paciente realiza respiraciones profundas con frecuencia de seis por minuto permitiendo el registro de Fe y PA. Consideramos normal un descenso de la PA sistólica de 10 a 20 mmHg (17,24).

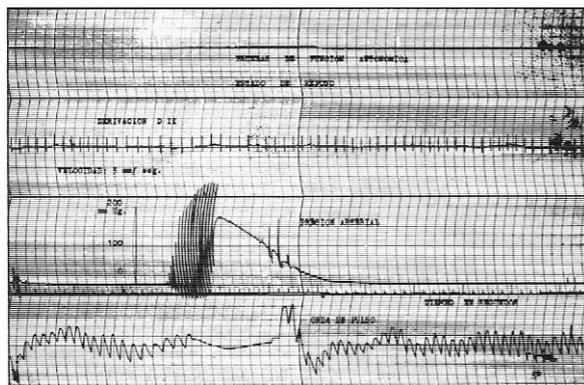


Figura 1. Registro mediante polígrafo de 3 canales.

Masaje carotideo: Una vez descartada patología vascular sobre arterias carótidas (ausencia de soplos y pulsos normales), se le practica compresión sostenida a nivel del glomus carotideo por espacio de 15 segundos en forma unilateral con registro permanente de la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Esta compresión se realiza tanto al lado derecho como al izquierdo.

El estímulo de barorreceptores genera un reflejo vagal manifestado por bradicardia sinusal con reducción de 10 a 20 latidos por minuto y reducción de la presión arterial sistólica de 10 mmHg. Estas respuestas pueden ser más acentuadas con la edad avanzada (Figura 2) (16,24).

Prueba de frío en cara: Consiste en la aplicación bilateral de un estímulo sobre las ramas oftálmicas del nervio trigémino a nivel de las sienes del paciente por 60 segundos.

La vía neuroanatómica consiste en un reflejo donde los receptores son las ramas oftálmicas, continúa el estímulo por una vía aferente simpática y parasimpática terminando en los órganos efectores corazón y vasos sanguíneos, manifestándose como bradicardia con reducción de 10 a 20 latidos por minuto y aumento de la presión arterial sistólica de 15 mmHg. (16,17,20).

Prueba de ejercicio isométrico: Consiste en la realización de un ejercicio isométrico sostenido, mediante la compresión de una argolla de caucho con la mano izquierda, por 15 a 20 segundos, permitiendo evaluar la respuesta adrenérgica al ejercicio por cambios de aumento de la FC entre 20 y 30 latidos y aumento de la presión arterial

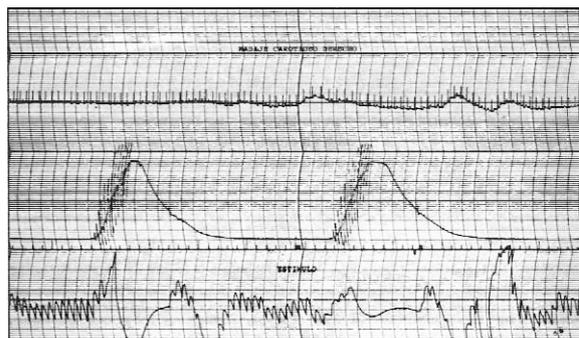


Figura 2. Registro durante masaje carotideo.

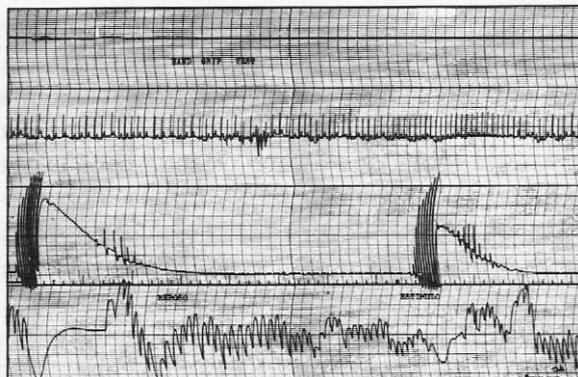


Figura 3. Registro durante el "hand grip test".

sistólica de más de 15 mmHg (Figura 3) (1-3, 18, 19).

Maniobra de Valsalva: Es considerada una de las maniobras de mayor utilidad en la valoración del SNA. Permite el registro del comportamiento de la FC como resultado de reflejos autonómicos simpáticos y parasimpáticos luego de estímulo de barorreceptores con los cambios de presión intratorácicos, con la espiración sostenida a presión de 40 mmHg por 15 segundos. Se evidencian las diferentes fases y se logra el índice de Valsalva al dividir la frecuencia cardíaca máxima durante la fase tres o de máximo esfuerzo y la frecuencia cardíaca mínima durante la fase cuatro o de liberación. Consideramos normal un índice mayor o igual a 1.38 (Figura 4) (1-3,18-20, 22,23).

Cambios de posición: Permite la evaluación de la respuesta nerviosa simpática con los cambios súbitos de posición al ponerse de manifiesto taquicardia sinusal refleja luego de hipotensión. Se considera normal el aumento de la FC mayor o igual a 20 latidos, con caída de la presión arterial sistólica en menos de 20 mmHg e índice de relación (30:15) mayor o igual a 1.04 (Figura 5)(1-3,18,19).

RESULTADOS

Ingresaron a nuestro estudio 31 personas entre los 17 y los 80 años de edad, 17 de Sexo masculino y 14 del femenino. A todos se les realizaron las seis pruebas descritas. No se presentaron complicaciones y la principal molestia fue cefalea transi-

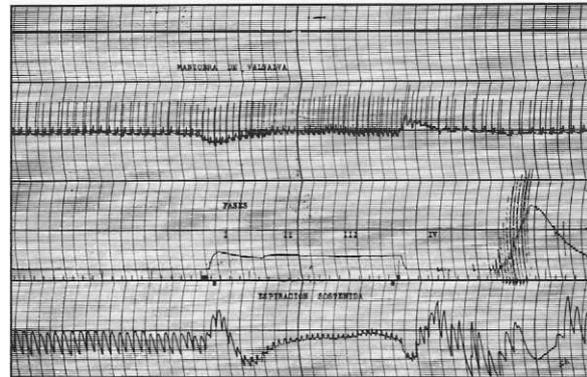


Figura 4. Registro durante la maniobra de Valsalva.



Figura 5. Registro durante cambios de posición.

toria luego de la aplicación de hielo en la prueba de frío en cara. El tiempo promedio en la valoración de cada paciente fue de 25 minutos. Durante la inspiración profunda obtuvimos un índice entre 1 y 1,6 con promedio de 1,18; mostrando tendencia a disminuir con la edad (1,39 en menores de 20 años y de 1,0 en mayores de 60 años). En la hiperventilación obtuvimos descenso de la presión arterial de 0 a 25/0 a 2 mmHg y en promedio 7,41/1,94 mmHg, también con tendencia a reducción en la edad avanzada.

Con el masaje carotídeo registramos reducción de la FC entre 5 y 47 latidos por minuto. En el izquierdo entre 5 y 47 con promedio de 14,8 latidos, y en el derecho entre 5 y 36 con un promedio de 14,6 latidos. También la respuesta fue menor en mayores de 60 años.

La prueba de frío en cara mostró reducción de la FC de 8 a 33 latidos con promedio de 16,3 y aumento de la PA de 3 a 24 mmHg con promedio

de 13,9 mmHg, y respuesta menor en mayores de 60 años (reducción de la FC de 6,3 latidos por minuto).

Con la prueba de ejercicio isométrico existió aumento de la FC entre 1 a 25 latidos, en promedio 13,3 por minuto y aumento de la PA de 1 a 35/1 a 20 mmHg con promedio de 13,7/3 mmHg, sin diferencias importantes relacionadas con la edad.

Durante la maniobra de Valsalva el índice se encontró entre 1.25 y 2.4 con promedio de 1.67. No hubo diferencias con la edad. Con los cambios de posición la reducción de la PA se registró entre 1 a 30/1 y a 1/15 mmHg en promedio 11,7/2,1 mmHg y el índice entre 1 y 2 con promedio de 1,31. Con la edad es evidente que existe mayor tendencia a la hipotensión y a reducir la respuesta taquicárdica (Tabla 1).

Con los parámetros inicialmente considerados

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la función autonómica en personas asintomáticas, comparados con las cifras sugeridas en las referencias.

Maniobra	FC Lat/min.	PA mmHg	índice	Evaluación
Inspiración profunda	↓3-11' ↓15'		1.0-1.16 1.5 1.2	P.S.
Hiperventilación		↓10-25/0-20 ↓10-20		P.S.
Masaje carotídeo	↓ 5-47' ↓ 10-20'	↓10		P.S.
Prueba de trío en cara	↓ 8-33' ↓21% ↓10-20'	↓3-24 ↑15 ↑16-20/12-15		P.S.
Prueba de ejercicio Isométrico	↑0-25' ↑ 30'	↑ 14/3 ↑ 16		S.S.
Cambio posición	↑ 27-30' ↑ 10-20'	↓ 1.1/15 ↓ 20 ↓ 30/15	1-2.0 1.04 1.01-1.2	S. S.
Maniobra de Valsalva	↑ 8-22 ↑21%		1.25-2.4 1.21 1.38 1.40	M.M.

PS: Sistema parasimpático; SS:Sistema simpático; MM: Comportamiento mixto.

por nosotros como normales, de acuerdo con estudios previos en otras poblaciones (17,19,20,24), documentamos once pacientes con disautonomía parasimpática (35,4%), dos con disautonomía simpática (6,4%) y seis con disautonomía mixta (19,3%) para un total de 61,1% de nuestra población con algún grado de trastorno en la respuesta cardiovascular a estímulos autonómicos (Tabla 2).

DISCUSION

La evaluación del SNA tradicionalmente ha sido del dominio del neurólogo, sin embargo consideramos que con la evaluación de la respuesta cardiovascular a diferentes pruebas (inspiración profunda, hiperventilación, masajes carotídeos, prueba de frío en cara, prueba de ejercicio isométrico, maniobra de Valsalva, cambios de posición) podemos valorar la integridad anatómica y funcional del SNA en forma global, rápida, no invasiva, con mínimos riesgos y reproducible. Al documentar anormalidad, podemos hacer una orientación del cuadro clínico y considerar luego estudios más profundos y sofisticados, con mayor sensibilidad y especificidad (administración de fármacos, prueba de sudor, reflejos, etc.) que implican mayor tecnología, experiencia, recursos y por qué no, más riesgos para el paciente.

La realización de las seis maniobras descritas a 31 personas consideradas sanas mediante los parámetros descritos como normales, mostro en 61,1% de los casos alguna anormalidad en la respuesta cardiovascular a estímulos autonómicos, principalmente de tipo parasimpático (35,4%).

Creemos que el comportamiento de la respuesta cardíaca y presora a estos estímulos en nuestra

Tabla 2. Disautonomía en 31 personas asintomáticas de acuerdo con valores normales de referencia

Disautonomía	Leve (%)	Moderada (%)	Severa (%)	Total (%)
Parasimpática	25.8	9.6	-	35.4
Simpática	6.4	-	-	6.4
Mixta	19.3	-	-	19.3
Total	51.5	9.6	-	61.1

población de acuerdo a la técnica empleada tiene cifras menores, pero con comportamiento fisiológico muy semejante al descrito en la literatura.

La valoración de la función autonómica de esta manera en nuestro hospital ha permitido el estudio complementario de pacientes con síncope, diabetes mellitus, síndrome de QTc prolongado, prolapso de válvula mitral, enfermedad de Parkinson; además en algunos pacientes con infarto reciente del miocardio y arritmias ventriculares, nos ha permitido realizar diagnósticos y seguimiento clínico de entidades, siendo actualmente un estudio común en la valoración de pacientes con probable compromiso del SNA.

SUMMARY

Evaluation of the autonomous nervous system (ANS) has recovered significance in several clinical settings. By using a four channel polygraph, 31 asymptomatic healthy volunteers were evaluated; the results obtained are the subject of this report. A continuous non-invasive recording of arterial blood pressure, heart rate, and pulse wave was obtained at rest and during the following maneuvers: deep inspiration, hyperventilation, Valsalva, cold face test, hand grip, carotid body massage and changes in body posture. The results are compared with those previously reported in the literature. It should be emphasized that 61 % of these healthy volunteers could have had a slight degree of disautonomy.

AGRADECIMIENTOS

Al Laboratorio de Fisiología de la Escuela Militar de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada.

REFERENCIAS

- Mitsuake A, Takeshita A, Kuroiwa A, Nakamura M. Usefulness of the Valsalva maneuver in management of de long QT syndrome. *Circulation* 1981; **63**: 1029-1034.
- Ewing D J, Clarke BF. Diagnosis and management of diabetic autonomic neuropathy. *Brit Med J* 1982; **285**: 916-918.
- Ewing DJ, Campbell IW, Clarke BF. Assesment of cardiovascular effects in diabetic autonomic neuropathy and prognostic implications. *Ann Intern Med* 1980; **92**: 308-311.
- Watkins PJ, Mackay JD. Cardiac denervation in diabetes neuropathy. *Ann Intern Med* 1980; **304**: 307.
- Kosinski EJ, Krolewski AS. Effect of diabetic autonomic neuropathy on coronary blood flow regulation. *Circulation* 1989; (abst) 11-13:89.
- Engel GL. Psychologic stress, vasodepressor (vasovagal) syncope, and sudden death. *Ann Intern Med* 1978; **89**: 403-412.
- Walter PF, Crawley S, Dorney E. Carotid sinus hypersensitivity and syncope. *Am J. Cardiol* 1978; **42**: 396-403.
- Davies AB, Stephans MR, Davies AG. Carotid sinus hypersensitivity in patiens presenting with syncope. *Brit Med J* 1979; **42**: 583-586.
- Almquist A, Gornick Ch, Benson W, Dunningan A, Benditt D. Carotid sinus hypersensitivity: evaluation of de vasopressor component. *Circulation* 1985; **71**: 927-936.
- Gaffney FA, Karlsson ES, Campbell W, Schutte JE, Nixon JV, Willerson JT, Blomquist G. Autonomic dysfunction in women with mitral valve prolapse syndrome. *Circulation* 1979; **59**: 894-901.
- Brown KF, Zipes DP, Heger JJ, Prytowsky EN. Influence of de autonomic nervus system on the QT interval in man. *Am J Cardiol* 1982; : 1099-1103.
- Moss AJ, Schwartz PJ, Carmpton RS, Locati E, Carleen E. The Long QT syndrome: a prospective internacional study. *Circulation* 1985; **71**: 17-21
- Jackmen WM, Friday KJ, Anderson JL, Aliot EM, Clarck M, Lazzara R. The long syndromes: a critical review, new clinical observations and a unifying hypotesis. *Prog Cardiovasc Dis* 1988; **31**: 115-172.
- Almquist A, Goldenberg IF, Milstein S, Chen X, Chen My, Hansen R, Gornick CHC, Bendit DG. Provocation of bradycardia and hypotension by isoprotenol andd pright posture in patiens with unexplained syncope. *N Engl J Med* 1989; **320**: 346-351.
- Strasberg B, Rechavia E, Sagie A, Kusnic J, Mager A, Sclarovsky S, Agmon J. The head-up tilt table test in patients with syncope of unknown origen. *Am Heart J* 1989; **118**: 923-927.
- Smith LLH, Thier SO. Sistema Nervioso Autónomo en: principios biológicos de la enfermedad. Buenos Aires: Ed. Panamericana, 2 ed.; 1989: 1017-1032.
- Henrich WL. Autonomic insufficiency. *Arch Intern Med* 1982; **142**: 339-344.
- McLedod JG, Tuck RR. Disorders of the autonomic nervous system: Part 1. Pathophysiology and clinical features. *Ann Neurol* 1987; **21**:419-430.
- McLedod JG, Tuck RR. Disorders of the autonomic nervous system: Part 2. Investigation and treatment. *Ann Neurol* 1987; **21**: 519-529.
- Khurana RK, Watabiki S, Hebel JR, Nelson E. Cold Faceer test in the assessment of trigeminal -brainstem- vagal function in humans. *Ann Neurol* 1980; **7**:144-149.
- Wieling CB, Van Brederode JF, Hond A, Rijk LG, Dunning AJ. Mechanism of initial heart rate response to postural change. *Ann J Physiol* 1982; **243**: H676-H681.
- O'Brien IA, O'Hare P, Corral RJ. Heart rate variability in healthy subjctes: effects of age and the derivation of normal ranges for test autonomic function. *Br Heart J* 1986; **55**: 348-354.
- Ewing DJ, Kerr F, Murray A. Interaction between cardiovascular responses to sustained hangrip and Valsalva manoeuvre. *Br Heart J* 1976; **38**: 483-490.
- Sebel BE, Roberts R. Hypotension and syncope in: heart disease. In: Eugene Brandwald, Ed. *A textbook of cardiovascular medicine*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1988: 884-895.