

# Función barorrefleja y variabilidad de la presión arterial evaluadas desde el consultorio clínico

## *Baroreflex function and blood pressure variability evaluated in the clinical consulting room*

**Luz María Rodeles**

Médica, docente del Área de Clínica Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

**Miguel Hernán Vicco**, Médico, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

**Catalina Inés Dorigo**, Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

**Ludmila Melo**, estudiante, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

**Natalia Belén Vivalda**, estudiante, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

**María Florencia Pessolani**, estudiante, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

**Héctor Mario Musacchio**, Médico, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

Acceda a este artículo en siicsalud


Código Respuesta Rápida  
(Quick Response Code, QR)



[www.siicsalud.com/dato/arsic.php/146016](http://www.siicsalud.com/dato/arsic.php/146016)

Recepción: 7/5/2015 - Aprobación: 17/9/2015  
Primera edición, [www.siicsalud.com](http://www.siicsalud.com): 22/10/2015

Enviar correspondencia a: Luz María Rodeles, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina  
[mvicco@santafe-conicet.gov.ar](mailto:mvicco@santafe-conicet.gov.ar)

 Especialidades médicas relacionadas, producción bibliográfica y referencias profesionales de los autores.

### Abstract

**Introduction:** Heart rate (HR) and blood pressure (BP) variability is generally assessed with Holter and ambulatory blood pressure monitoring (ABPM). These tests are not generally available in hospitals. **Objective:** To evaluate the baroreflex function parameters determined by baseline electrocardiogram and during Valsalva maneuver (VM) with the variability indicators in HR from Holter and BP from ABPM. **Methods:** Cross sectional, observational study. Adult patients without conditions or drugs that might modify the HR and/or BP were included. Basal ECG in lead II for 10 sec was obtained. In order to evaluate chronotropic response, we performed standardized VM recorded in ECG. 12-hour ABPM and Holter were performed. **Results:** 50 patients were studied, showing that 10 sec ECG SDNN and variation of HR intra/pre-MV could be useful to estimate the value of SDNN Holter, parameter associated with baroreflex dysfunction and increased vascular risk. In regard to BP, there was no correlation between ABPM BP variability and pathological chronotropic response in VM. **Conclusion:** Simple to determine indicators from ECG and MV can be useful in patients with suspected augmented lability of BP. They could complement cardiovascular risk assessment, and could assist the clinician in selecting those patients in which it should be more useful and cost effective to carry out an ABPM, both for diagnosis and monitoring.

**Key words:** baroreflex, heart rate, blood pressure, autonomic nervous system, Valsalva maneuver, arterial hypertension

### Resumen

**Introducción:** La variabilidad de la frecuencia cardíaca (FC) y de la presión arterial (PA) se evalúan por lo general mediante Holter y monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA). Estos exámenes no se encuentran disponibles generalmente en el medio hospitalario. **Objetivo:** Evaluar los parámetros de la función barorrefleja determinada por electrocardiograma basal y durante la realización de la maniobra de Valsalva (MV), con los indicadores de variabilidad de FC por Holter y PA por MAPA. **Métodos:** Estudio transversal, observacional. Se incluyeron prospectivamente pacientes adultos, sin enfermedades ni utilización de fármacos que modifiquen la FC o la PA. Se realizó electrocardiograma (ECG) basal de 10 s. La respuesta cronotrópica se evaluó mediante MV estandarizada registrada en ECG. Se realizaron MAPA y Holter de 12 horas. **Resultados:** Se estudiaron 50 pacientes, observándose que el SDNN del ECG de 10 s y la variación de la FC intra/previa a la MV podrían resultar de utilidad para estimar el valor del SDNN del Holter, parámetro asociado con hipofunción barorrefleja y aumento de riesgo vascular. En cuanto a la PA, no pudo demostrarse mayor variabilidad de PA sistólica por MAPA en los pacientes con disminución de la respuesta cronotrópica. **Conclusión:** Indicadores simples de determinar en el consultorio clínico realizando ECG y MV podrían complementar la evaluación del riesgo cardiovascular y contribuir a seleccionar aquellos pacientes en quienes sería conveniente efectuar un estudio de MAPA, tanto para diagnóstico como para seguimiento.

**Palabras clave:** barorreflejo, frecuencia cardíaca, presión arterial, sistema nervioso autónomo, maniobra de Valsalva, hipertensión arterial

### Introducción

La presión arterial (PA) está regulada básicamente por un mecanismo de corto plazo, mediado por el sistema nervioso autónomo, y por otro de largo plazo, mediado por el eje renina-angiotensina-aldosterona. El primero, integrado por el barorreflejo, es responsable de los cambios rápidos en respuesta a diversos estímulos (cambio de posición, emociones, ejercicio físico). Su alteración podría

producir aumentos bruscos en la PA, habiéndose descrito correlación entre el número de elevaciones o picos de PA que tienen lugar durante el día y el daño de órganos blancos que se acompaña de aumento de la morbimortalidad cardiovascular.<sup>1-5</sup>

Desde una perspectiva clínica, el diagnóstico de hipertensión arterial (HTA) depende exclusivamente de la toma de PA ambulatoria en al menos dos ocasiones, según las recomendaciones actuales.<sup>6</sup> Sin embargo, por lo antedicho, estos valores pueden variar notablemente, lo que dificulta el diagnóstico. Es por ello que adquiere trascendencia el estudio de la variabilidad tensional a corto plazo

Agradecimientos: Se agradece el apoyo de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional del Litoral, que ha financiado este trabajo a través de un proyecto de Curso de Acción para la Investigación y Desarrollo (CAI+D).

mediada neuralmente, ya que puede determinar que se rotule como hipertensa a una persona que quizá no lo sea. De igual manera, en el control de un paciente, puede considerarse erróneamente que éste no presenta respuesta adecuada a la terapéutica, lo que lleva a aumentar la dosis de fármacos hipotensores, cuando en realidad lo que ocurre es que se trata de episodios de aumento de la oscilación de la PA.

Existen varios métodos no invasivos para evaluar la función barorrefleja, como los dispositivos de registro de PA latido a latido a través de sensores pletismográficos en el dedo del paciente.<sup>7</sup> Como limitación, presentan un costo elevado. Aunque el Tilt Test ha sido correctamente validado, no resulta accesible en el consultorio clínico. La maniobra de Valsalva (MV), por otra parte, es una técnica relativamente sencilla y que permite evaluar, por un lado, funciones adrenérgicas simpáticas, utilizando las respuestas de PA, y por otro, la función parasimpática cardiovascular considerando las respuestas de la frecuencia cardíaca.<sup>8</sup>

Atendiendo a esta cuestión, cabe mencionar que la evaluación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) por métodos como el estudio Holter, permite obtener información relativa a la función barorrefleja. Un método de análisis de la variabilidad es mediante la determinación del tiempo dominante a partir de los intervalos entre los latidos normales. Una variable que se obtiene mediante este método es la desviación estándar de los intervalos NN (SDNN, por su sigla en inglés), correspondiente a la variación de la FC en períodos cortos y largos. Este parámetro, SDNN, ha sido evaluado como indicador de hipofunción barorrefleja, ya que traduciría una menor variación de la respuesta cronotrópica ante los estímulos.<sup>5,6</sup> Principalmente asociado con la variabilidad a corto plazo, se ha descrito el rMSSD, correspondiente a la raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado de los intervalos NN sucesivos. Estos parámetros han sido evaluados en estudios previos que han demostrado buena correlación entre registros cortos (5 minutos) y ultra cortos (1 minuto a 10 segundos) de electrocardiograma (ECG) con el SDNN y rMSSD obtenidos por Holter de 24 horas.<sup>9-13</sup>

Por otra parte, para la evaluación de la variabilidad de la PA, la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) informa las desviaciones estándar (DE) de las medias de PA como medida de la variabilidad global del registro.

Pese a la utilidad de ambas herramientas complementarias de diagnóstico, habitualmente no se encuentran disponibles en todos los ámbitos de atención clínica, principalmente en el de atención primaria de la salud, el cual representa el nivel de salud pública principal en el abordaje de enfermedades prevalentes como la HTA.

La información relativa a la VFC y variabilidad de la PA podría entonces obtenerse a partir de métodos simples, factibles de realizar en el consultorio clínico. Sobre la base de esta idea, como hipótesis del presente trabajo postulamos que los pacientes con alteración de la respuesta en la MV podrían presentar mayor variabilidad de la PA evaluada por MAPA. Como objetivo, nos propusimos comparar, en una muestra de pacientes adultos, los parámetros de la función barorrefleja determinada por ECG basal (SDNN y rMSSD) y durante la realización de la maniobra de Valsalva (respuesta cronotrópica y de PA), con los indicadores de variabilidad de FC por Holter (SDNN y rMSSD LF/HF –baja frecuencia/alta frecuencia-) y de PA por MAPA (DE de PA y elevaciones significativas).

## Materiales y métodos

En función del objetivo planteado se realizó un estudio transversal, correlacional, de inclusión prospectiva, en el cual se incorporaron pacientes de ambos sexos, de más de 20 años, concurrentes al servicio de Clínica Médica del Hospital J. B. Iturraspe, de la ciudad de Santa Fe, Argentina. Los pacientes eran ambulatorios o habían sido internados por enfermedades que no implicaran modificaciones en la FC, con capacidad de deambulación y que pudieran comprender las instrucciones, así como brindar su consentimiento voluntariamente. Se excluyeron los individuos medicados con fármacos con efecto sobre la PA o la FC (betabloqueantes, antagonistas del calcio, digtálicos, salbutamol, salmeterol, formoterol, levotiroxina, fenitoína, amiodarona, quimioterapia como antraciclinas, rituximab, imatinib, interferón, corticoides en dosis elevadas) o que usaran drogas ilícitas. Asimismo, se excluyeron pacientes con cuadros que pudieran influir en dichos parámetros como embarazo, antecedente de cardiopatía isquémica, diabetes, insuficiencia cardíaca grave o descompensada, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, arritmias, bloqueos de conducción, infección grave actual, *shock*, vómitos, diarrea, hipertensión endocraneana. Los pacientes con HTA fueron incluidos si no recibían alguno de los fármacos mencionados anteriormente.

El protocolo de trabajo recibió la aprobación del Comité de Docencia e Investigación del hospital y del Comité de Bioética de la Universidad Nacional del Litoral.

Al ingreso, se llevó a cabo anamnesis y examen físico, procediéndose a realizar una primera medición de PA con tensiómetro anaeroide. Se utilizó un electrocardiograma de 12 derivaciones para descartar trastornos en el ritmo cardíaco (fibrilación auricular, bloqueos auriculoventriculares, etcétera). De manera similar a la descrita en los estudios antes mencionados, se digitalizó un registro de ECG de 10 segundos con el *software* libre Engauge Digitizer 5.1 y se determinó la FC, SDNN y rMSSD.<sup>9-13</sup>

A continuación, se realizó la MV estandarizada con el paciente instruido previamente en la técnica y participación de al menos dos operadores, acorde con lo referido por Novak.<sup>7</sup> Consistió en una inspiración profunda seguida de esfuerzo espiratorio, en posición supina, continuo, durante 15 segundos, contra una resistencia de 40 mm Hg controlada por dispositivo manométrico conectado a una boquilla descartable. Simultáneamente, se registraron 20 segundos en ECG, obteniéndose los datos correspondientes a las fases II y III de la maniobra. En la fase II (mantenimiento de presión), se pone de manifiesto la respuesta por activación del reflejo de los barorreceptores ante la disminución del retorno venoso y del volumen sistólico eyectado por el ventrículo izquierdo resultante de la fase I (inspiración profunda). Esto deviene en un estímulo alfa adrenérgico y beta adrenérgico que produce el aumento de la FC y las resistencias vasculares periféricas que constituyen la fase III.<sup>14-16</sup> La respuesta cronotrópica (RC) de las fases II-III, se consideró normal si se producía un aumento de más de 10 latidos durante el registro, o disminuida si era menor de 10 latidos.<sup>17</sup> Se calculó el cociente entre la FC durante la MV y la FC previa a la MV (FC intra/pre MV).

Se realizaron mediciones manuales de PA 30-60 segundos después de la maniobra para obtener información sobre la fase IV, caracterizada por valores aún elevados de PA como respuesta al estímulo simpático previo de las fases II y III pese a haberse normalizado el gasto cardíaco.<sup>15</sup> Se realizó una medición de PA a los 5 minutos para evaluar el retorno a condiciones similares a las basales. Se calculó el cociente entre la PA al primer minuto posterior

a la maniobra y a los 5 minutos (MV 5/1) que traduciría la reversión de la vasoconstricción periférica refleja producida en las fases anteriores. Cuanto mayor es MV 5/1, indica un retorno más lento a condiciones previas, posiblemente por menor efecto del estímulo vagal (*overshoot*).

Los estudios se realizaron en un consultorio previsto en la sala de internación del nosocomio, con el fin de brindar un entorno de seguridad y posibilidad de realizar medidas de urgencia ante eventuales respuestas adversas (mareos, síncope) producto de la MV.

Se colocaron los equipos de registro continuo, realizándose el estudio Holter durante 12 horas (diurno), considerándose SDNN y rMSSD. La MAPA se realizó simultáneamente con mediciones cada 15 minutos. Se analizaron los datos de pacientes que hubieran alcanzado al menos 30 determinaciones. Se calcularon las medias de PA sistólica (PAS) y PA diastólica (PAD) así como sus DE. Se cuantificó el número de elevaciones de PAS mayores de 20 mm Hg (ESPS) durante el estudio, considerándose dicha magnitud por su relevancia clínica.

### Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el programa SPSS Statistics versión 17.0. La distribución de las variables continuas se evaluó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados se expresan como medias  $\pm$  DE o mediana con rango intercuartílico. Se utilizó la prueba de *chi* al cuadrado o la exacta de Fisher para las variables categóricas y la prueba de la *t* de Student o de la *U* de Mann-Whitney, según correspondiera, para calcular las diferencias entre medias de dos grupos. Se utilizaron correlaciones bivariadas para las variables continuas (de Pearson o *rho* de Spearman). Se consideró significativo un valor de  $p < 0.05$ .

Las variables que presentaron asociaciones significativas fueron incluidas en un modelo de regresión logística lineal para evaluar el impacto de cada una en relación con su capacidad predictiva de la variable de interés (SDNN Holter). El tamaño muestral se estimó en 40 pacientes para detectar una diferencia de 6 mm Hg (considerada clínicamente significativa) entre las DE de la PAS en la MAPA de 12 horas de los pacientes con RC normal y disminuida, con un error alfa correspondiente al 5% y un poder estadístico del 80%. Su cálculo fue realizado con el software Power Sample versión 3.1.2.

## Resultados

### Características generales y respuesta a maniobra de Valsalva

Luego de dos años de reclutamiento se incluyeron finalmente 50 pacientes con una edad promedio de  $43.71 \pm 14.72$  años; el 50% de ellos ( $n = 25$ ) eran hombres.

Las características de los pacientes, de acuerdo con la MV, se presentan en la Tabla 1. Un 54% ( $n = 27$ ) presentó disminución de la RC, sin diferencias significativas por sexo y edad.

Un 26% ( $n = 13$ ) refería antecedente de HTA, que no se asoció con la alteración de la RC. Se encontró menor MV 5/1 entre los pacientes con RC alterada (*t* de Student:  $127.2 \pm 20.75$  vs.  $130.9 \pm 20.5$ ;  $p = 0.024$ ). Los pacientes con menor RC tuvieron un mayor cociente MV 5/1 (*t* de Student:  $0.998 \pm 0.074$  vs.  $0.952 \pm 0.551$ ;  $p = 0.015$ ).

### Indicadores de variabilidad de frecuencia cardíaca

Con respecto a la variabilidad de la FC estudiada por Holter, el SDNN Holter fue significativamente menor en

**Tabla 1.** Características de los pacientes de acuerdo con su respuesta cronotrópica (RC) en la maniobra de Valsalva (MV).

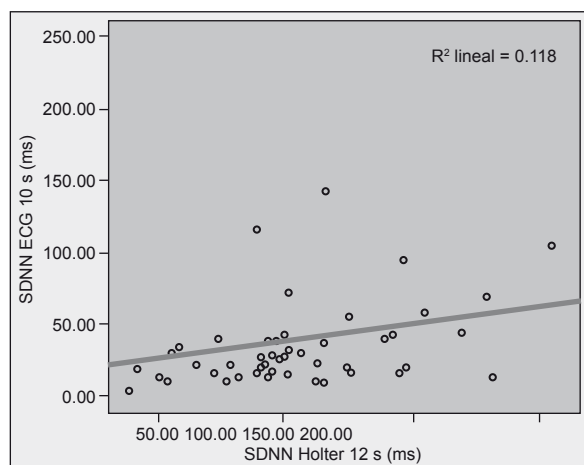
	RC disminuida (n = 27)	RC normal (n = 23)	Sig. (p)
Edad (años)	44.89 $\pm$ 16.09	40.91 $\pm$ 13.46	0.353
Antecedente HTA	37.03% (n = 10)	13.04% (n = 3)	0.102
PAS media manual (mm Hg)	129.3 $\pm$ 12.22	122.5 $\pm$ 16.70	0.103
PAD media manual (mm Hg)	82.35 $\pm$ 13.78	77.40 $\pm$ 10.45	0.165
DE PAS manual (mm Hg)	10.94 $\pm$ 5.77	10.36 $\pm$ 5.90	0.730
DE PAD manual (mm Hg)	9.32 $\pm$ 4.51	7.65 $\pm$ 5.81	0.261
FC MV/pre MV	1.01 $\pm$ 0.080	1.33 $\pm$ 0.173	0.001*
PAS 5 min/1 min MV	0.998 $\pm$ 0.074	0.952 $\pm$ 0.551	0.015*
PAD 5 min/1 min MV	1.00 $\pm$ 0.114	0.964 $\pm$ 0.066	0.099
rMSSD ECG (ms)	23.48	27.87	0.289
SDNN ECG (ms)	21.19	30.57	0.023#
rMSSD Holter (ms)	23.17	28.24	0.220
SDNN Holter (ms)	89.39 $\pm$ 32.53	121.1 $\pm$ 36.10	0.002*
PAS media MAPA (mm Hg)	127.9 $\pm$ 14.98	116.1 $\pm$ 12.70	0.005*
PAD media MAPA (mm Hg)	78.21 $\pm$ 11.62	73.24 $\pm$ 10.04	0.116
DE PAS MAPA (mm Hg)	13.89 $\pm$ 4.62	15.78 $\pm$ 9.47	0.365
DE PAD MAPA (mm Hg)	24.59	26.57	0.633

Las variables continuas paramétricas se expresan como media  $\pm$  DE.

\**t* de Student.

#Prueba de la *U* de Mann-Whitney y rango medio para no paramétricas.

Nivel de significación:  $p < 0.05$ .



**Figura 1.** Correlación entre los valores de SDNN obtenidos en electrocardiograma de 10 segundos y en registro Holter de 12 horas.

*Rho* de Spearman 0.41;  $p = 0.003$ . Nivel de significación:  $p < 0.05$ .

los pacientes con disminución de la RC (*t* de Student:  $89.39 \pm 32.53$  vs.  $121.1 \pm 36.10$ ;  $p = 0.002$ ). El SDNN del ECG estaba disminuido en dicho grupo (*t* de Student:  $21.19$  vs.  $30.57$ ;  $p = 0.023$ ). Se halló correlación positiva entre SDNN ECG y SDNN Holter (*rho* de Spearman: 0.41;  $p = 0.003$ ), representada en la Figura 1.

No hubo diferencias en el rMSSD Holter entre los pacientes con RC normal y disminuida. Aunque tampoco se constató diferencia en el rMSSD ECG entre ambos grupos, la correlación entre los métodos presentó una tendencia positiva (*rho* de Spearman: 0.27;  $p = 0.05$ ).

La relación entre FC intra/pre MV presentó una correlación positiva moderada con el SDNN Holter (*r* de Pearson: 0.40;  $p = 0.002$ ).

Las variables FC intra/pre MV y SDNN ECG se incluyeron en un modelo de regresión lineal que predice el 50% de la variación del SDNN Holter (ajuste del modelo, *R*: 0.50;  $R^2$  0.218; ANOVA *F*: 6.54;  $p = 0.007$ ).

### Indicadores de variabilidad de presión arterial

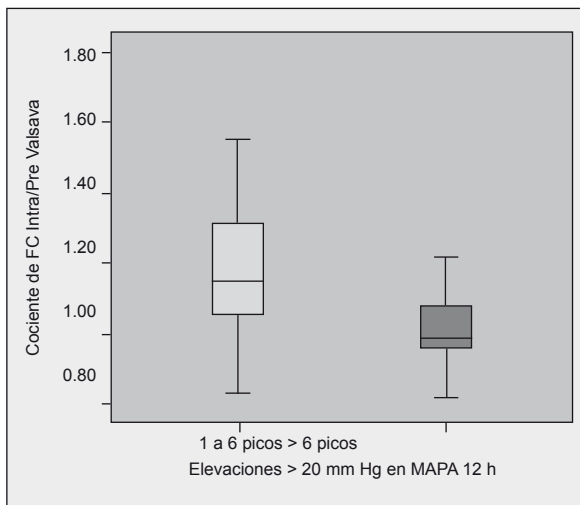
Los valores de PAS por MAPA fueron mayores en los pacientes con menor RC (*t* de Student:  $127.9 \pm 14.98$

vs.  $116.1 \pm 12.70$ ;  $p = 0.005$ ). Sin embargo, no pudieron encontrarse diferencias en las DE entre ambos grupos.

El MV 5/1 presentó una correlación positiva escasa con la DE de la PAS ( $r$  de Pearson 0.32;  $p = 0.011$ ) y PAD de 12 horas por MAPA ( $\rho$  de Spearman 0.26;  $p = 0.042$ ). No hubo correlación con FC intra/pre MV.

El número de ESPS presentó correlación negativa con el cociente FC intra/pre MV ( $\rho$  de Spearman: 0.30;  $p = 0.040$ ). A su vez, aquellos pacientes con más de 6 ESPS tuvieron mayor edad ( $p = 0.018$ ), PAS en MAPA ( $p = 0.005$ ), DE de PAS MAPA ( $p = 0.009$ ), cociente MV 5/1 ( $p = 0.001$ ). Inversamente, como se muestra en la Figura 2, presentaron menor cociente FC intra/pre MV ( $p = 0.039$ ) y SDNN ECG ( $p = 0.039$ ).

El promedio de elevaciones significativas en el grupo con RC normal fue de 2.54 mientras que en el grupo con disminución de dicha respuesta, fue de 3.75 ( $U$  de Mann-Whitney;  $p = 0.078$ ), encontrándose cierta tendencia, aunque sin alcanzar significación estadística.



**Figura 2.** Diferencia de medias en cociente de FC durante la maniobra de Valsalva en relación con la FC previa según el número de picos de PAS por MAPA.

Prueba de la  $U$  de Mann-Whitney;  $p = 0.039$ . Nivel de significación:  $p < 0.05$ . PAS, presión arterial sistólica; FC, frecuencia cardíaca; MAPA, monitorización ambulatoria de la presión arterial.

## Discusión

La información recogida durante los últimos años ha enfatizado el concepto de la PA como un parámetro fisiológico cambiante. La disponibilidad de técnicas como la MAPA ha contribuido al estudio de las variaciones tensionales, destacando la influencia que ejercen en dicho fenómeno factores conductuales, neurales, reflejos y humorales. Esto obliga a considerar la suma de las variaciones ocasionadas por respuestas a distintos estímulos intrínsecos y extrínsecos del individuo.<sup>2</sup> Se destaca el papel de los barorreceptores carotídeos y aórticos integrantes del arco barorreflejo, encargados de amortiguar las variaciones a corto plazo de la PA. En estudios experimentales, tanto con animales como en seres humanos con denervación por lesión quirúrgica, se ha observado que la pérdida de la modulación autonómica produce oscilaciones de PA de mayor magnitud.<sup>18-20</sup> Asimismo, otros factores pueden incrementar estos efectos, como la edad y el tipo de personalidad.<sup>2,21</sup> Por otra parte, el consumo de alcohol, la HTA, la disautonomía diabética, los eventos isquémicos miocárdicos, cerebrales y la insuficiencia car-

díaca, también son cuadros asociados con disminución de la sensibilidad barorrefleja.<sup>22-26</sup>

Nuestro trabajo buscó correlacionar la variabilidad de la PA evaluada por MAPA con la función barorrefleja por medio del análisis de frecuencia del Holter, utilizando métodos sencillos como la MV.

La mitad de los pacientes estudiados presentó respuesta anormal a la MV y un mayor cociente MV 5/1 min que podría indicar un fenómeno de *overshoot* más prolongado por la menor sensibilidad de los barorreceptores. En forma concordante, los valores de SDNN obtenidos del ECG de 10 segundos, así como por Holter, fueron menores en este grupo, lo que puso de manifiesto, además, buena correlación entre ambos métodos. Estos hallazgos son compatibles con los estudios antes mencionados sobre la correlación de los registros ultracortos de ECG para estimar parámetros obtenidos por Holter de 24 horas.<sup>9-13</sup> Sin embargo, en cuanto al rMSSD, no hubo diferencias entre grupos de RC ni correlación entre métodos, posiblemente debido a un tamaño muestral relativamente escaso en comparación con dichos estudios.

En cuanto a la PA, si bien se observó mayor PAS por MAPA en los pacientes con RC disminuida, no hubo diferencias en las DE, que son los indicadores considerados de variabilidad en este trabajo. Frente a estos resultados, cabe considerar que si bien la MV obtenida en el consultorio presenta la ventaja de ser sencilla de realizar contando únicamente con un electrocardiógrafo y un manómetro, puede presentar variaciones dependientes del operador, dado que requiere cierto entrenamiento para poder realizar las determinaciones en el momento correcto. También puede interferir la colaboración del paciente en mantener la presión de espiración de manera constante, al no contarse con dispositivos más específicos para su realización.

Sin embargo, aunque la hipótesis principal del estudio no pudo corroborarse presumiblemente por estos factores, cabe mencionar que de la información obtenida a partir de la MV, pudieron realizarse otros análisis complementarios. Se calculó el cociente FC intra/pre MV, que permite el tratamiento como variable continua de dicho fenómeno dadas las diferencias en los valores de corte que se encontraron en la bibliografía (entre 10 y 15 latidos) para categorizar la RC en la maniobra. Este índice, junto a la estimación del SDNN a partir de un ECG de 10 segundos, contribuye a la predicción de prácticamente la mitad de la variación del SDNN que se obtendría si a un paciente se le realizara un estudio Holter. Su relevancia se fundamenta en las recomendaciones del grupo de trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología, que ha propuesto considerar normal un SDNN  $> 100$  ms, mientras que valores inferiores a los 50 ms indicarían elevado riesgo cardiovascular.<sup>27,28</sup>

El grupo de pacientes con más de 6 elevaciones significativas de la PA en la MAPA, utilizado como parámetro auxiliar de las DE, presentó mayor PAS manual y mayor cociente MV 5/1. Se observó menor cociente FC intra/pre MV, compatible con disminución de la RC, y concordantemente, menor SDNN ECG de 10 segundos. En caso de confirmarse en estudios futuros, esto podría sugerir que en pacientes en los que se sospecha mayor variabilidad, podría ser conveniente indicar estudio de monitorización, tanto para diagnóstico como para seguimiento. Dada la menor disponibilidad de este recurso en el medio público, seleccionar los pacientes que se derivan podría contribuir a mejorar el acceso y la rentabilidad de la práctica.

De esta manera, aunque no hallamos diferencias significativas en la variabilidad de la PA evaluada por MAPA a partir de la ejecución de la MV en el consultorio, pudimos observar que indicadores como el SDNN de ECG basal,

así como los cocientes de FC intra/pre MV y MV 5/1, pueden aportar información que complementa el abordaje diagnóstico en pacientes en quienes se sospecha mayor labilidad de la PA.

Copyright © Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC), 2015  
www.siic.salud.com

*Los autores no manifiestan conflictos de interés.*

## Bibliografía

- Devereux RB, Pickering TG. Relationship between the level, pattern and variability of ambulatory blood pressure and target organ damage in hypertension. *J Hypertens* 8:S34-S38, 1991.
- Mancia G, Parati G, Di Rienzo M, Zanchetti A. Blood pressure variability. En: Zanchetti A, Mancia G, eds. *Pathophysiology of hypertension. Handbook of hypertension Vol. 17*, Elsevier Science 117-169, 1997.
- Cymerys M, Miczke A, Bryl W, Kujawska-Luczak M, Bogdanski P, Pupek-Musialik D. Circadian rhythm and variability of blood pressure and target organ damage in essential hypertension. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej* 108:625-631, 2002.
- Wei X, Fang X, Ren L, Meng Y, Zhang Z, Wang Y, Qi G. The effect of baroreflex function on blood pressure variability. *International Journal of Clinical Medicine* 4:378-383, 2013.
- Frattola A, Parati G, Cuspidi C, Albini F, Mancia G. Prognostic value of 24-hour blood pressure variability. *J Hypertens* 11:1133-1137, 1993.
- James PA, Oparil S, Carter BL, et al. 2014 Evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA* 311(5):507-520, 2014.
- Wesseling KH. Finger arterial pressure measurement with Finapres. *Z Kardiol* 85(Suppl 3):38-44, 1996.
- Novak P. Quantitative autonomic testing. *Journal of Visualized Experiments: JoVE* 53:2502, 2011.
- Thong T, Li K, McNames J, Aboy M, Goldstein B. Accuracy of ultra-short heart rate variability measures. In *Engineering in Medicine and Biology Society* 3:2424-2427, 2003.
- Smith AL, Owen H, Reynolds KJ. Heart rate variability indices for very short-term (30 beat) analysis. Part 2: validation. *J Clin Monit Comput* 27(5):577-85, 2013.
- Nussinovitch U, Elishkevitz KP, Kammer K, Nussinovitch M, Segev S, Volovitz B, Nussinovitch N. The efficiency of 10-second resting heart rate for the evaluation of short-term heart rate variability indices. *Pacing Clin Electrophysiol* 34(11):1498-502, 2011.
- Hodgart E, Macfarlane PW. 10 second heart rate variability. *Computers in Cardiology* 31:217-220, 2004.
- Baek HJ, Cho CH, Cho J, Woo JM. Reliability of ultra-short-term analysis as a surrogate of standard 5-min analysis of heart rate variability. *Telemed J E Health* Mar 25, 2015.
- Zema MJ. Bedside assessment of cardiac hemodynamics: role of the simple Valsalva maneuver. *Am J Med* 124:1051-1057, 2011.
- La Rovere MT, Pinna GD, Raczak G. Baroreflex sensitivity: measurement and clinical implications. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 13(2):191-207, 2008.
- Parati G, Di Rienzo M, Mancia G. How to measure baroreflex sensitivity: from the cardiovascular laboratory to daily life. *J Hypertens* 18(1):7-19, 2000.
- Elisberg EI. Heart rate response to the Valsalva maneuver as a test of circulatory integrity. *JAMA* 186(3):200-205, 1963.
- Ramirez AJ, Bertinieri G, Belli L et al. Reflex control of blood pressure and heart rate by arterial baroreceptors and by cardiopulmonary receptors in unanesthetized rat. *J Hypertens* 3:327-335, 1985.
- Ripley RC, Hollifield GW, Nies AS. Sustained hypertension after section of the glossopharyngeal nerve. *Am J Med* 62:297-302, 1977.
- Cowley AW, Liard JF, Guyton AC. Role of the baroreceptor reflex in daily control of arterial blood pressure and other variables in dogs. *Circ Res* 32:564-576, 1973.
- Mancia G, Ferrari A, Gregorini L, Parati G, Pomidossi G, Bertinieri G, Grassi G, Di Rienzo M, Pedotti A, Zanchetti A. Blood pressure and heart rate variabilities in normotensive and hypertensive human beings. *Circ Res* 53(1):96-104, 1983.
- May RW, Sanchez-Gonzalez MA, Hawkins KA, Batchelor WB, Fincham FD. Effect of anger and trait forgiveness on cardiovascular risk in young adult females. *Am J Cardiol* 114(1):47-52, 2014.
- Puddey IB, Jenner DA, Beilin LJ, Vandogen R. Alcohol consumption, age and personality characteristics as important determinants of within-subject variability in blood pressure. *J Hypertens* 6(Supl 4):S617-S619, 1988.
- Jaubert MP, Jin Z, Russo C, Schwartz JE, Homma S, Elkind MS, Rundek T, Sacco RL, Di Tullio MR. Alcohol consumption and ambulatory blood pressure: a community-based study in an elderly cohort. *Am J Hypertens* 27(5):688-94, 2014.
- La Rovere MT, Bigger JT Jr, Marcus FI, et al. Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators. *Lancet* 351:478-484, 1998.
- Chesterton LJ, Selby NM, Burton JO, et al. Categorization of the hemodynamic response to hemodialysis: the importance of baroreflex sensitivity. *Hemodial Int* 14:18-28, 2010.
- Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation* 93:1043-1065, 1996.
- Thayer JF, Yamamoto SS, Brosschot JF. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *International Journal of Cardiology* 141(2):122-131, 2010.

**Información relevante****Función barorrefleja y variabilidad de la presión arterial evaluadas desde el consultorio clínico****Respecto a la autora**

**Luz María Rodeles.** Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral, 2010. Especialista en Clínica Médica, Ministerio de Salud de la Provincia de Santa Fe, Colegio de Médicos de la Provincia de Santa Fe. Becario Doctoral CONICET, Laboratorio de Tecnología Inmunológica, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. Docente del Área de Clínica Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral. Médica Asistente del Servicio de Clínica Médica, Hospital J. B. Iturraspe, Santa Fe. Artículos publicados en temas como hipertensión arterial, enfermedad de Chagas, neumonía aguda de la comunidad.

**Respecto al artículo**

El cálculo de SDNN a partir de un ECG de 10 segundos y la variación de frecuencia cardíaca en la maniobra de Valsalva, simples de obtener en un consultorio clínico, podrían resultar de utilidad para estimar el valor del SDNN del Holter, parámetro que se asocia con la hipofunción barorrefleja y el aumento de riesgo vascular. Podrían utilizarse para seleccionar mejor los pacientes que se derivan a estudios de monitorización y mejorar su rentabilidad.

**La autora pregunta**

El barorreflejo constituye el principal mecanismo de ajuste a corto plazo de la presión arterial.

**¿Con qué métodos el barorreflejo puede ser evaluado de manera sencilla desde el consultorio clínico habitual?**

- A** Monitorización ambulatoria de la presión arterial.
- B** Tilt Test.
- C** Maniobra de Valsalva estandarizada registrada en electrocardiograma.
- D** Pletismografía digital.
- E** Electrocardiograma basal.

**Corrobore su respuesta:** [www.siicsalud.com/dato/evaluaciones.php/146016](http://www.siicsalud.com/dato/evaluaciones.php/146016)

**Palabras clave**

barorreflejo, frecuencia cardíaca, presión arterial, sistema nervioso autónomo, maniobra de Valsalva, hipertensión arterial

**Key words**

*baroreflex, heart rate, blood pressure, autonomic nervous system, Valsalva maneuver, arterial hypertension*

**Lista de abreviaturas y siglas**

DE, desviación estándar; ECG, electrocardiograma; FC, frecuencia cardíaca; HTA, hipertensión arterial; MAPA, monitorización ambulatoria de la presión arterial; MV, maniobra de Valsalva; PA, presión arterial; PAD, presión arterial diastólica; PAS, presión arterial sistólica; RC, respuesta cronotrópica; rMSSD, raíz cuadrada del valor medio de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos NN sucesivos; SDNN, desviación estándar del intervalo NN; VFC, variabilidad de la frecuencia cardíaca.

**Cómo citar**

Rodeles LM, Vicco MH, Dorigo CI, Melo L, Vivalda NB, Pessolani MF, Musacchio HM. Función barorrefleja y variabilidad de la presión arterial evaluadas desde el consultorio clínico. *Salud i Ciencia* 21(5):494-9, Ago 2015.

**How to cite**

*Rodeles LM, Vicco MH, Dorigo CI, Melo L, Vivalda NB, Pessolani MF, Musacchio HM. Baroreflex function and blood pressure variability evaluated in the clinical consulting room. Salud i Ciencia 21(5):494-9, Ago 2015.*

**Orientación**

Clínica, Tratamiento

**Conexiones temáticas**

Atención Primaria, Cardiología, Medicina Familiar, Medicina Interna, Salud Pública.