

EVALUACIÓN FUNCIONAL CARDIOVASCULAR EN HIPERTENSOS TRATADOS CON ENALAPRIL DURANTE 6 MESES

FUNCTIONAL ASSESSMENT IN HYPERTENSIVE PATIENTS TREATED WITH ENALAPRIL FOR 6 MONTHS

Dra. Rita del C. Ruiz Gutiérrez¹, Dra. Iliana Cabrera Rojo^{2*}, Dr. Vladimir Capdevila Pérez^{3*} y Dr. Francisco Rodríguez Martorell^{4*}

1. Especialista de I Grado en Medicina General Integral y en Fisiología Normal y Patológica. Profesora Instructora. Escuela Latinoamericana de Medicina. La Habana, Cuba.
2. Especialista de II. Grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesora Asistente.
3. Especialista de I Grado en Medicina General Integral y en Fisiología Normal y Patológica.
4. Especialista de I Grado en Medicina General Integral y en Cardiología. Máster en Medios Diagnósticos. Profesor Auxiliar.

* Hospital Universitario "General Calixto García". La Habana, Cuba.

Recibido: 10 de abril de 2012

Aceptado para su publicación: 25 de mayo de 2012

RESUMEN

Introducción y objetivos: La hipertensión arterial afecta aproximadamente al 30 % de los adultos a nivel mundial, y constituye un factor de riesgo cardiovascular y cerebrovascular. La ergometría y la ecocardiografía no son estudios de rutina, pero permiten obtener parámetros orientadores de la capacidad funcional cardiovascular. El objetivo fue comparar dichos parámetros en pacientes hipertensos, tras tratamiento con enalapril. **Método:** Se realizó un estudio cuasi-experimental, prospectivo en 38 pacientes, a quienes se les realizó ergometría y ecocardiograma, antes y después de la monoterapia con enalapril (10-20 mg/día), durante 6 meses. Se evaluaron variables ergométricas y ecocardiográficas. **Resultados:** Predominó el sexo masculino (63 %), el promedio de edad fue de 39 años;

89,5 % eran hipertensos grado I, no hubo hipertensos grado III; y se excluyó la hipertensión secundaria. Predominaron los obesos en ambos momentos del estudio. A los 6 meses se encontró una reducción de la presión arterial sistólica y diastólica en reposo y durante el esfuerzo físico, significativa en el caso de la sistólica ($p < 0.005$) y más notable en las mujeres, los menores de 40 años y en los obesos; las variaciones de la frecuencia cardíaca carecieron de relevancia. Fue relevante el hallazgo inicial de disfunción diastólica en el 50 % de los pacientes que se revirtió parcialmente luego del tratamiento, sólo 5,3 % de los pacientes presentaron alteraciones en la geometría ventricular. **Conclusiones:** Después del tratamiento, la PA varió de forma significativa, no se observaron modificaciones relevantes en la FC y la geometría ventricular izquierda, y la afectación de la función diastólica revirtió parcialmente. Estos resultados sugieren realizar estudios con más tiempo de evolución y el empleo de otros métodos para medir la capacidad funcional en el hipertenso.

Palabras clave: Hipertensión, enalapril, ergometría,

✉ V Capdevila Pérez
Hospital Universitario "General Calixto García".
Avenida Universidad y J, Plaza, CP 10400
La Habana, Cuba.
Correo electrónico: vladimir.capdevila@infomed.sld.cu

ecocardiografía

ABSTRACT

Introduction and objectives: Hypertension affects approximately 30% of adults worldwide, and is a cardiovascular and cerebrovascular risk factor. Ergometry and echocardiography are not routine tests, but allow obtaining guiding parameters of cardiovascular functional capacity. The objective was to compare these parameters in hypertensive patients after treatment with enalapril. **Method:** A quasi-experimental, prospective study was performed in 38 patients, who underwent ergometry and echocardiography before and after enalapril monotherapy (10-20 mg/day) for 6 months. Ergometric and echocardiographic variables were assessed. **Results:** Males were predominant (63%), the average age was 39 years, 89.5% were stage I hypertensive subjects, there were no stage III hypertensive subjects, and secondary hypertension was

excluded. At both times of study obese subjects were predominant. At 6 months there was a reduction of systolic and diastolic blood pressures both at rest and during physical exertion, which was significant for the systolic ($p < 0.005$) and more noticeable in women, in those under 40 years and in the obese; the variations in heart rate lacked relevance. The initial finding of diastolic dysfunction in 50% of patients that was partly reversed after treatment was significant, and only 5.3% of patients had alterations in ventricular geometry. **Conclusions:** After treatment BP change significantly, there were no significant changes in HR and left ventricular geometry, and impaired diastolic function partially reversed. These results suggest the performing of studies with longer evolution and the use of other methods for measuring functional capacity in hypertensive patients.

Key words: Hypertension, enalapril, ergometry, echocardiography

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA), es quizás la más común de las afecciones crónicas que afecta a la población mundial adulta, su prevalencia global es de alrededor de 25-30 % y se espera sea incrementada para el 2025¹⁻³.

La HTA cumple la dualidad de ser factor de riesgo y enfermedad, cuestión que en los estudios poblacionales, iniciados en Framingham en 1948, fue ampliamente demostrada, de ahí que sea catalogada, junto con la cifra de colesterol y el hábito de fumar, uno de los principales factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y cerebrovascular⁴.

Las estadísticas indican que uno de cada cuatro adultos la padece, y sus complicaciones reducen de forma significativa la expectativa de vida y su calidad^{1,5}.

En encuestas recientes realizadas en nuestro país sobre factores de riesgo y enfermedades no transmisibles, se informó que el 32,6 % de los hipertensos mayores de 15 años de edad, de la población urbana, no están controlados; sin embargo, se estima que en sentido general, el control de estos pacientes en todas las provincias, oscila entre el 30-48 % de la totalidad de casos diagnosticados; lo cual es un agravante del problema^{5,6}.

Es ampliamente conocido el efecto renoprotector de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), así como su eficacia en el remodelado cardíaco, vascular y en la reducción de la insulino-resistencia; por lo que puede ser empleado en mono-

terapia^{7,8}. Efectos estos que sumados a su buena disponibilidad en nuestro mercado, factibilidad de las dosis y menor costo, en comparación a otros anti-hipertensivos que actúan sobre el Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (SRAA), hacen de este grupo farmacológico una buena opción terapéutica. Los IECA además, han demostrado gran eficacia en la reducción de la masa ventricular izquierda (MVI), ya que han sido probados ampliamente en pacientes con hipertrofia ventricular izquierda (HVI); en los que se han obtenido resultados significativos en sólo 3 meses^{9,10}.

La prueba ergométrica (PE) se considera, en el contexto de la HTA, una indicación poco frecuente, restringida muchas veces a pacientes en los que se sospecha una afección coronaria; sin embargo, los hallazgos de una elevación patológica de la presión arterial (PA), durante el esfuerzo máximo, especialmente la PA sistólica (PAS); evidencian que la indicación de dicho procedimiento podría ser útil, con carácter predictivo, en individuos normotensos con un alto riesgo de desarrollar HTA, en los que se incluirían: pacientes con antecedentes patológicos familiares (APF) de HTA, con HTA lábil, reactiva o con un pobre control, y en los que existe sospecha de síndrome metabólico^{11,12}.

A partir de estas premisas nos preguntamos: ¿es posible obtener evidencias de una mejor capacidad funcional, además del control de la PA en reposo, al emplear enalapril en monoterapia durante un corto período de tiempo (6 meses)?, ¿permitirá esta monote-

rapia revertir las modificaciones inducidas por la HTA en la masa miocárdica del ventrículo izquierdo (VI)?, ¿será suficiente este período de tratamiento con IECA para revertir la disfunción diastólica o la HVI?

Al considerar estas interrogantes nos planteamos como objetivos: comparar los parámetros funcionales cardiovasculares [índice de masa corporal (IMC), cifras de PA, frecuencia cardíaca (FC) en reposo, y variables obtenidas en la PE) en hipertensos, antes y después de 6 meses de tratamiento con enalapril; caracterizar la morfología y función del VI mediante ecocardiografía bidimensional a partir de la obtención de la MVI, índice de MVI (IMVI), patrón de llenado diastólico mitral, fracción de eyección del VI (FEVI) y patrón de geometría ventricular; y comparar los resultados en los dos períodos evaluados, para determinar si existió o no regresión de las alteraciones del VI.

MÉTODO

Se realizó un estudio con diseño cuasi-experimental, prospectivo y de cohortes. Se seleccionó un grupo de 50 pacientes hipertensos debutantes o no controlados, entre 18 y 60 años de edad, en el Servicio de Cardiología del Hospital Universitario "General Calixto García", en el período comprendido entre septiembre de 2008 y marzo de 2009. Se excluyeron aquellos con diagnóstico de HTA secundaria, complicaciones cardiovasculares agudas, daño demostrado en órganos diana o condiciones limitantes para la realización de la PE. A todos los pacientes se les realizó un seguimiento clínico al primero, tercero y sexto mes de la primera consulta, y la PE fue realizada en la primera consulta y a los 6 meses.

De los 50 pacientes que iniciaron el estudio lo concluyeron 38, el control de los sesgos se realizó garantizando que el personal encargado de la PE, a los 6 meses, desconociera los resultados del estudio inicial.

En estos pacientes se inició un tratamiento farmacológico único con enalapril de fabricación nacional, tabletas de 20 mg, con dosis de 10 o 20 mg acorde a las características de cada paciente, se reajustaron de forma individual en cada consulta de seguimiento, donde se evaluó también la adherencia al tratamiento y las reacciones adversas. Fue indicada además, una terapia no farmacológica consistente fundamentalmente en: dieta, ejercicios y modificaciones en el estilo de vida, de forma personalizada.

Los pacientes fueron clasificados acorde al IMC inicialmente y a los 6 meses (bajo peso < 18,5 kg/m², peso saludable 18,5 a 24,9 kg/m², sobrepeso 25 a 29,9 kg/m² y obeso ≥ 30 kg/m²)^{5,6}; se recogieron además las cifras de PA y FC en reposo, y los parámetros obte-

nidos en la PE, de ahí que se pudieran establecer posteriores comparaciones.

La medición de PA se realizó con esfigmomanómetro convencional en posición decúbito supino, la clasificación de la HTA se basó en la propuesta en la Guía Cubana de HTA de junio del 2008⁶.

La PE se realizó empleando el protocolo de Bruce, con incremento de la carga cada 2 minutos sin realizar paradas, y se emplearon valores de FC máxima (FC esperada ≥ 100 %), o submáxima (FC esperada entre 85-100 %)¹². El equipo empleado fue un ERGOCID-AT, de fabricación cubana, acoplado a una bicicleta mecánica MONARK, modelo ERGOMEDICID 818.

En este procedimiento se obtuvo además: PA en las diferentes etapas, METS alcanzados, tiempo de ejercicio y doble producto final (FC alcanzada multiplicada por la PAS en el esfuerzo máximo); se registró también, el electrocardiograma en reposo y durante las diferentes etapas de la PE.

La reactividad presora fue evaluada en el momento del esfuerzo máximo y clasificada a partir a los siguientes criterios¹²:

- Ligera: PAS en el esfuerzo máximo o recuperación inmediata de PAS ≥ 190 - 219 mmHg y presión arterial diastólica (PAD) ≥ 110 - 119 mmHg.
- Moderada: PAS entre 220 - 229 mmHg y PAD entre 120 - 129 mmHg.
- Severa*: PA ≥ 230/130 mmHg.

Se realizó igualmente la ecocardiografía bidimensional con un equipo Aloka de fabricación japonesa, donde se obtuvieron parámetros de interés evaluativo en diástole y en sístole, y predictores de la morfología cardiovascular en pacientes hipertensos. Este procedimiento fue realizado también, al inicio de la investigación y a los 6 meses de la terapéutica propuesta.

En cada paciente se determinó la MVI y el IMVI, a partir del método propuesto por Devereux y Reichel en 1977 y se tuvieron en cuenta las fórmulas siguientes¹³, donde DDVI = diámetro diastólico del VI, PPd = pared posterior en diástole, Sd = *septum* interventricular en diástole y SC = superficie corporal.

- $MVI = 1.04(DDVI + PPd + Sd) \cdot 3 - DDVI$
- $IMVI = MVI/SC$

El IMVI se consideró normal por debajo de 107 g/m² en las mujeres y de 112 g/m², en los hombres¹³.

Se determinaron además: FEVI, grosor relativo de la pared (normal < 0.44) y patrón de llenado diastólico mitral a través del Doppler de las ondas E y A^{13,14}, donde el patrón normal se caracteriza por el predominio de la onda E sobre la A, y la relación E/A debe ser ≥ 1. Los patrones patológicos descritos fueron:

1. Relajación retardada: razón E/A < 1, representa una disfunción diastólica ligera y está muy asociado con la HTA.
2. Restrictivo: evidencia disminución de la distensibilidad miocárdica y la razón E/A > 2.
3. Pseudonormal: relación E/A normal con aumento de la presión atrial.

El siguiente cuadro muestra los patrones de geometría ventricular izquierda, a partir de la descripción propuesta por Ganau, Devereux y Roman en 1992¹⁴.

| | IMVI | GRP |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| Normal | normal | normal |
| Remodelado concéntrico | normal | aumentado |
| HVI concéntrica | aumentado | aumentado |
| HVI excéntrica | aumentado | normal |

El análisis estadístico se realizó empleando los softwares estadísticos SPSS, versión 15.0 y *Statistica*, versión 8.0.

De las variables cualitativas se obtuvo número y porcentaje; de las cuantitativas, las medias, y se realizaron los procedimientos de estadística descriptiva: Chi cuadrado de Pearson, prueba de Levene, prueba T y análisis de la varianza (ANOVA) de una vía.

RESULTADOS

El 76 % del total de pacientes inicialmente incluidos completaron el estudio, hubo un 16 % de abandono y un 4 % fue excluido por presencia de tos como reacción adversa al fármaco.

Predominaron los hombres con relación a las mujeres, 24 individuos (63 %) vs. 14 (37 %); se distribuyeron en 2 grupos de edades, entre 20-39 años, donde se ubicaron 20 pacientes (52,6 %) y con 40 años o más, con 18 pacientes para un 47,4 %.

De los factores de riesgo explorados los más frecuentes fueron el sedentarismo (92,1 %) y la presencia de un IMC elevado (sobrepesos y obesos), parámetro presente en el 68,4 % de la muestra al inicio del estudio, y al final, en el 71,1 %.

Se encontraron 34 pacientes que eran hipertensos grado I (89,5 %) y 4, grado II (10,5 %); ninguno hipertenso grado III.

En ambos momentos del estudio predominaron los sujetos con FC en reposo por debajo de 100, por lo tanto, de forma general, existió muy poca variación de

este parámetro en condiciones basales, con ausencia de significación estadística. En los pacientes con cifras más elevadas de FC, el factor común fue la presencia de IMC en el rango de obeso o sobrepeso.

Al analizar los valores medios de la TA (Tabla 1) se observó que, tanto en condiciones basales como en el esfuerzo máximo, se logró la reducción de los valores de la PAS (de 130,8 y 204,5 a 122,4 y 176,6 mmHg) y la PAD (de 80,5 y 103,9 a 78,9 y 94,5 mmHg) luego de los 6 meses de tratamiento, resultado que fue más evidente en la PAS (Tabla 2), donde se encontró una diferencia estadísticamente significativa al aplicar la prueba de muestras relacionadas.

Tabla 1. Valores de las medias de la PA en condiciones basales y en el esfuerzo máximo.

| | PAS (mmHg) | | PAD (mmHg) | |
|----------------------------|------------|---------|------------|---------|
| | Inicial | 6 meses | Inicial | 6 meses |
| Condiciones basales | 130,8 | 122,4 | 80,5 | 78,9 |
| Esfuerzo máximo | 204,5 | 176,6 | 103,9 | 94,5 |

Al realizar la PE y teniendo en cuenta la FC alcanzada (datos no tabulados), se obtuvieron 3 grupos:

1. FC alcanzada < 85 %: al inicio en el 7,8 % de los pacientes y luego de 6 meses, en el 5,3 %.
2. FC alcanzada entre 85 - 100 %: 76,4% de pacientes inicialmente y 65,8 %, luego de los 6 meses.
3. FC alcanzada > 100 %: al inicio en el 15,8 % de los pacientes y luego de los 6 meses, en el 28,8 %.

En los dos momentos de la investigación la causa más frecuente de no alcanzar la FC máxima fue la elevación de la PA durante el ejercicio.

Cuantitativamente la evidencia de la reducción de reactividad presora anormal durante el ejercicio (Tabla 3), fue similar en las cifras de la PA sistólica (de 47,4 a 8,0 %) y diastólica (de 50,1 a 13,2 %); no obstante, la hipertensión arterial diastólica fue cualitativamente menor después del tratamiento, con peor respuesta en el sexo masculino.

El comportamiento de los parámetros de la PE (Tabla 4) indican una mejor respuesta funcional al ejercicio físico después de 6 meses de tratamiento con enalapril, pues se evidenció un aumento de la FC y los METS alcanzados, así como del tiempo de ejercicio, y el DP final disminuyó. La diferencia fue estadísticamente significativa para el tiempo de ejercicio ($p=0.0010$) y el doble producto ($p=0.0000$). El comportamiento del DP final se explica fundamentalmente por la reducción obtenida de la PAS en el esfuerzo máximo.

Tabla 2. Resumen del comportamiento de la PA en condiciones basales y en el esfuerzo máximo a los 6 meses de tratamiento.

| | Diferencia entre las medias | Porcentaje de variación del valor de la media | Significación | Porcentaje de reducción del total de hipertensos |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|
| PAS basal | 8,4 | 6,4 % | p=0.0009 | 21% |
| PAD basal | 1,6 | 1,96 % | p=0.3727 | 7,9 % |
| PAS esfuerzo máximo | 27,9 | 13,64 % | p=0.0000 | 39,47 % |
| PAD esfuerzo máximo | 9,1 | 9,1% | p=0.0002 | 36,84 % |

Tabla 3. Comportamiento de la presión arterial durante el esfuerzo máximo, antes y después del tratamiento.

| | Hipertensión sistólica | | | | Hipertensión diastólica | | | | |
|-----------------|------------------------|------|---------|-----|-------------------------|----|---------|---|------|
| | Inicialmente | | 6 meses | | Inicialmente | | 6 meses | | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | |
| Ligera | 5 | 13,2 | 1 | 2,7 | Ligera | 13 | 34,2 | 5 | 13,2 |
| Moderada | 9 | 23,7 | 2 | 5,3 | Moderada | 5 | 13,2 | 0 | 0 |
| Severa* | 4 | 10,5 | 0 | 0 | Severa* | 1 | 2,7 | 0 | 0 |
| Total | 18 | 47,4 | 3 | 8,0 | Total | 19 | 50,1 | 5 | 13,2 |

Tabla 4. Resumen de la variación de los parámetros de la PE utilizados en medir capacidad funcional luego de 6 meses de tratamiento.

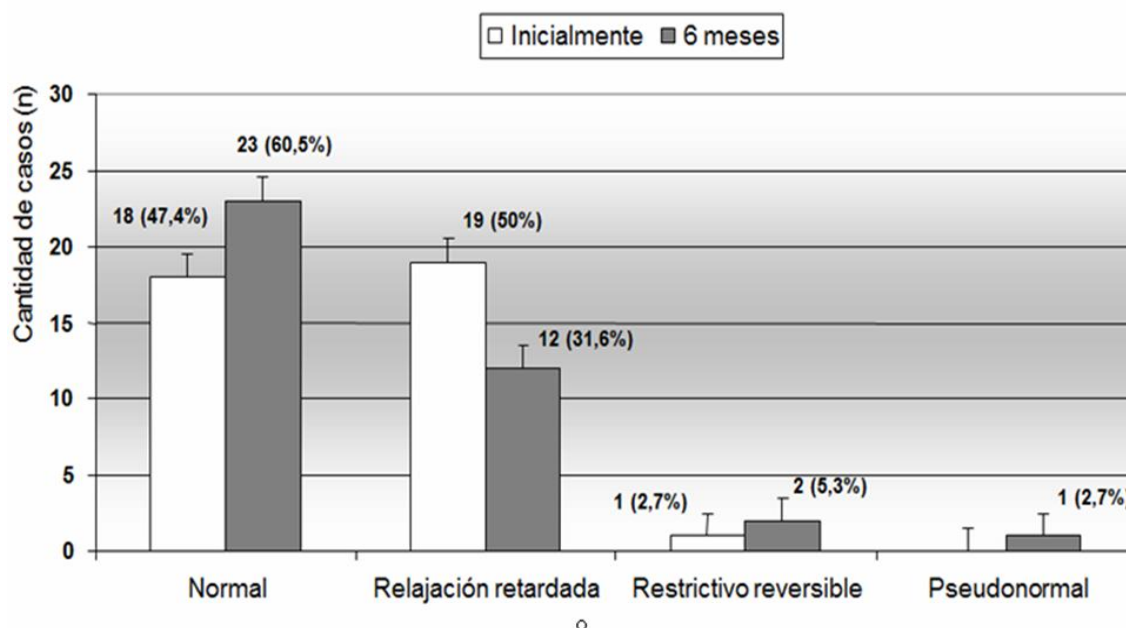
| Parámetros de la PE | Diferencias de las medias | Porcentaje de variación de las medias | Significación |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| FC alcanzada | 2,48 (A) | 1,47 % | p = 0.4217 |
| Mets alcanzados | 0,36 (A) | 4,69 % | p = 0.4016 |
| Tiempo de ejercicio | 1,27 (A) | 16,45 % | p = 0.0010 |
| DP final | 4251 (D) | 12,42 % | p = 0.0000 |

Leyenda. A: aumento, D: disminución

Tabla 5. Comportamiento de las variables cuantitativas medidas por Ecocardiografía.

| Variable | Diferencias de las medias | Porcentaje de variación de las medias | Significación |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| MVI | 12,43 (D) | 5,84% | p = 0.3139 |
| IMVI | 5,13 (D) | 4,63% | p = 0.3706 |
| Estrés meridional | 13,14 (D) | 12,02% | p = 0.2673 |
| FEVI | 3,32 (A) | 5,45% | p = 0.0000 |
| Grosor relativo de la pared | 0,02 (A) | 4,26% | p = 0.5148 |

Leyenda. A: aumento, D: disminución

Gráfico 1. Patrón de llenado diastólico mitral y su evolución en 6 meses.

La disminución de la MVI ($p=0.3139$) y el IMVI ($p=0.3706$), a pesar de no obtener significación estadística, nos orientan hacia la reducción del riesgo cardiovascular en estos pacientes (Tabla 5). La única de las variables ecocardiográficas que mostró diferencia estadística significativa fue la FEVI ($p=0.0000$).

En el gráfico 1 se observa que el número de pacientes con patrón normal de llenado diastólico mitral aumentó (47,4 a 60,5 %) después de los 6 meses de tratamiento, y la relajación retardada se redujo de 50,0 a 31,6 %.

DISCUSIÓN

La pobre variación de las cifras de FC en condiciones basales y durante el seguimiento fue informada de forma similar por diferentes autores, al tener en cuenta que los fármacos utilizados no afectan directamente el ritmo cardíaco^{9,10}. La reducción de la PA también coincide con la encontrada por otros autores, donde la disminución de las cifras de PAS fue igualmente superior^{15,16}, lo cual se explica por la interdependencia de la PAS con el volumen sistólico, mientras que el caso de la PAD sería con la resistencia periférica; al existir un proceso de remodelado vascular como consecuencia de la HTA, es más difícil revertir el cambio estructural en solo 6 meses^{15,17}.

El análisis de los resultados de la PE nos lleva, en primer lugar, al comportamiento de la PA, en nuestro caso medida en el esfuerzo máximo o en la recuperación inmediata, y los hallazgos en nuestro estudio

apuntan a una respuesta exagerada durante el ejercicio debido a una vasoconstricción intraesfuerzo, que provoca un aumento de las PA sistólica y diastólica, lo cual es mediado por la angiotensina II y tiene una respuesta favorable ante el empleo de enalapril, tal y como se obtuvo en nuestros pacientes luego de 6 meses de tratamiento. El incremento de la PAS sin la PAD se debe mayormente al incremento del volumen con vasodilatación intraesfuerzo, y la respuesta al enalapril, suele ser menos efectiva^{4,18}.

El incremento del tiempo de ejercicio, METS y FC alcanzados luego del tratamiento con enalapril y la disminución del doble producto final nos habla, en primer lugar, de la reducción de la PAS en el esfuerzo máximo, pero también de una mejor respuesta adaptativa del individuo al ejercicio dinámico.

Pellegrino *et al.*¹⁹, en el 2001, en Venezuela, informaron un incremento de la MVI y del IMVI al tercer mes de tratamiento, en pacientes hipertensos tratados con enalapril; con una reducción final al sexto y duodécimo mes de tratados, sin significación estadística. Ellos refirieron que el control y disminución de la PA no determinan la disminución del IMVI, expresando que se considera que aproximadamente un 25 % de su variación se asocia a la disminución de la PA, con la influencia de otros factores como el SRAA, el sistema nervioso simpático, la ingestión de sal, la actividad física, el tratamiento antihipertensivo previo, los factores genéticos, la presencia de obesidad y una MVI aumentada previa al tratamiento; todo lo cual podríamos

considerar también al explicar el comportamiento de nuestros pacientes¹⁹.

No existieron elementos significativos en la modificación del resto de las variables cuantitativas ecocardiográficas analizadas, no obstante, es necesario señalar que experimentaron cierta tendencia a la aproximación a los valores fisiológicos luego del tratamiento, a partir de los antecedentes y promedio de edad de los pacientes estudiados.

Podemos hablar de un mejor patrón de llenado diastólico mitral después de los 6 meses de tratamiento, a pesar de no obtener significación en los análisis estadísticos aplicados.

El patrón de relajación retardada fue el más frecuente dentro de los patrones patológicos. Los factores comunes en los pacientes con este tipo de disfunción diastólica fueron el sexo masculino (54,2 %) y un IMC elevado (89,5 % de los casos inicialmente, y 75 % a los 6 meses), y se obtuvo una regresión parcial a la normalidad de dicho patrón al final del estudio; ello coincide con lo descrito por Piskorz²⁰ al analizar la utilidad del ecocardiograma para el estudio de la función diastólica en el paciente hipertenso.

CONCLUSIONES

La PA basal y durante el esfuerzo máximo varió de forma significativa luego del tiempo de tratamiento, este efecto fue más evidente en la PAS y no se observaron modificaciones relevantes en la FC. También se obtuvo una mejor respuesta fisiológica del sistema cardiovascular al ejercicio, lo que fue más evidente en las mujeres, en los menores de 40 años y en los obesos. Existió una mejor respuesta cardiovascular al ejercicio, con disminución del doble producto final e incremento del resto de los parámetros estudiados, lo que fue más evidente en los hombres, en los menores de 40 años y en los obesos. La geometría ventricular izquierda tuvo poca variación al finalizar el tiempo establecido de tratamiento, de ahí que no existieran muestras de empeoramiento; los cambios morfológicos fueron menos notables en los hombres, en los mayores de 40 años y en los pacientes sobrepeso. Finalmente se obtuvo evidencias de una mayor afectación de la función diastólica que de la función sistólica, lo cual se revirtió parcialmente después del tratamiento. Estos resultados sugieren realizar estudios con más tiempo de evolución y el empleo de otros métodos para medir la capacidad funcional en el hipertenso.

AGRADECIMENTOS

A las técnicas del Departamento de Ergometría María Félix Ramos Rodríguez y Oslaida Seijas Gutiérrez (la

Nena), por sus enseñanzas y la ayuda brindada en la realización de este trabajo.

Nota del Editor

* Severa: Este término está descrito con precisión en el DRAE. En el lenguaje médico es la inadecuada traducción del término inglés severe, que nada tiene que ver en español con lo referido a la gradación de la gravedad de ciertas alteraciones (en este caso a la reactividad presora). En lugar de severa debe utilizarse grave, intensa, según el contexto; pero en este caso lo aceptamos para evitar posibles ambigüedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Imízcoz M. La hipertensión arterial como factor de riesgo de enfermedad cardiovascular. Anales [Internet]. 2000 [citado 23 Mar 2011];21(Supl. 1):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21/suple1/suple3.html>
2. Olaz F, Berjón J. Valoración cardiológica del paciente hipertenso. Anales [Internet]. 2000 [citado 23 Mar 2011];21(Supl. 1):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21/suple1/suple5.html>
3. Castelló R. La importancia pronóstica de la geometría ventricular izquierda, ¿fantasía o realidad?. Rev Esp Cardiol. 2009;62(3):235-8.
4. Sarmiento JM. Hipertensión Arterial y Ejercicio. Actualizaciones Cardio-metabólicas [Internet]. 2008 [citado 10 Oct 2011]. Disponible en: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=53556>
5. Alfonso J, Pérez Caballero D, Hernández Cueto MJ, García Barreto D. Hipertensión Arterial en la Atención Primaria de Salud. La Habana: Ecimed; 2009.
6. Programa Nacional de Prevención, diagnóstico, evaluación y control de la hipertensión arterial. Guía para la atención médica [Internet]. Cuba: Infomed; 2008 [actualizado 7 Oct 2008]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/doc/guia_cubana_de_tratamiento_para_la_hipertension_arterial_.doc
7. Bohorquez R. Consenso Colombiano sobre antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA II). Acta Méd Colomb. 2002;27(Supl. 4):251-79.
8. Díaz-Maroto S. Inhibidores de la Enzima Angiotensina Convertasa (IECA). Farmacología e indicaciones terapéuticas. Offarm: Farmacia y Sociedad. 2000;19(3):80-8.
9. Vázquez Vigoa A, Cruz Álvarez NM, Vázquez Cruz

- A, Milián Pérez A. Inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina II en el tratamiento de la hipertensión arterial [artículo de revisión]. *Rev Cubana Farm* [Internet]. 1998 [citado 15 Ene 2012]; 32(3):[aprox. 4 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75151998000300010&script=sci_arttext
10. Caballero JC, Vázquez A, Prohías J. Repercusión de la hipertensión arterial sobre la masa miocárdica. *Rev Cubana Med* [Internet]. 1997 [citado 15 Ene 2012];36 (2):[aprox. 5 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75231997000200002&script=sci_arttext&lng=en
 11. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*. 2003;42:1206-52.
 12. Arós F, Boraita A, Alegría E, Alonso AM, Bardajía A, Lamiela R. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en Pruebas de Esfuerzo. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53(8):1063-94.
 13. Devereux RB, Reichek N. Echocardiographic determinations of left ventricular mass in man. *Circulation*. 1977;55:613-8.
 14. Ganau A, Devereux R, Roman MJ, de Simone G, Pickering TG, Saba PS, et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. *JACC*. 1992;19(7):1550-8.
 15. Cabrera RI, Izaguirre RG. Respuesta cardiovascular durante el ejercicio físico en normotensos y prehipertensos. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2008 [citado 3 Mar 2012];27(1):[aprox 6 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002008000100003&script=sci_arttext
 16. Piskorz D, Citta L, Lanzotti M, Lanzotti R, Locatelli H, Tommasi A. Descenso espontáneo de la frecuencia cardíaca y regresión de la hipertrofia ventricular izquierda. *Insuf Card* [Internet]. 2009 [citado 4 Abr 2010];4(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-38622009000100008&script=sci_arttext&lng=en
 17. Rosas M, Pastelín G, Martínez J, Herrera-Acosta J, Attie F. Hipertensión Arterial en México. Guías y recomendaciones para su detección, control y tratamiento. *Arch Cardiol Méx*. 2004;74(2):134-57.
 18. Esquenazi C, Pérez J. Curso Superior de Hipertensión Arterial [Internet]. Tucumán: Monografías.com. SA.; ©1999. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos3/hipertension/hipertension.shtml>
 19. Pellegrino A, Arapé R, Simonovis N, Madera C. Eficacia del uso de bisoprolol con hidroclorotiazida en la reducción de la masa del ventrículo izquierdo en pacientes con hipertensión arterial en comparación con el uso del enalapril. *AVFT* [Internet]. 2004 [citado 15 Mar 2006];23(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-02642004000200012&script=sci_arttext
 20. Piskorz D. Valor del ecocardiograma en el estudio de la función diastólica del hipertenso. *Revista FAC* [Internet]. 2000 [citado 8 Ene 2010];29(2):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/faces/publica/revista/00v29n2/foro/piskorz.htm>