

# Suplemento Especial



60 Aniversario  
Sociedad Puertorriqueña  
de Cardiología

# Formación de un Cardiólogo: Un camino especial

**La importancia del corazón como bomba del cuerpo y órgano responsable del transporte de energía vital a todo el organismo ha llevado al desarrollo de la Cardiología como especialidad. En el siguiente ensayo se presentan algunos aspectos importantes sobre la situación de la Cardiología en Puerto Rico y sobre la preparación de los especialistas en los programas acreditados en la isla.**

## Situación actual en Puerto Rico

En Puerto Rico, hay aproximadamente 330 cardiólogos de adultos distribuidos a todo lo largo y ancho de la Isla, incluyendo el área central. Además, hay 18 cardiólogos pediátricos que ofrecen sus servicios a la población pediátrica de nuestra isla. La mayoría de los cardiólogos de adultos son miembros de la Sociedad Puertorriqueña de Cardiología, organismo oficial que representa a nuestros cardiólogos en la Sociedad Mundial y la Sociedad Interamericana de Cardiología.

## Programas acreditados

En la actualidad, en Puerto Rico, existen solamente dos programas de Cardiología acreditados por la Junta Acreditadora de Educación Médica Post Graduada de los Estados Unidos (ACGME) y estos corresponden al Hospital de Veteranos, con 6 residentes en adiestramiento, y a la Sección de Cardiología de la Escuela de Medicina, con 12 residentes en adiestramiento. De este último programa, se han graduado un total de 144 cardiólogos, siendo el Dr. Mario R. García Palmieri el primero en graduarse, en el año 1955. La gran mayoría de estos cardiólogos se han establecido en nuestra isla, sirviendo a la población de Puerto Rico, y algunos hacen su práctica en Estados Unidos, dando su servicio especialmente a pacientes hispanos. En la actualidad, no existen programas acreditados en Puerto Rico para la formación de cardiólogos pediátricos y de cirugía cardiovascular.

## Héctor Delgado-Osorio, MD, FACC

Profesor en Medicina

Jefe Auxiliar, División de  
Cardiología

Escuela de Medicina-Recinto  
de Ciencias Médicas  
Universidad de Puerto Rico



## Duración

Estos programas requieren de tres años de entrenamiento para que los médicos se gradúen como cardiólogos clínicos. Si el médico desea hacer una subespecialidad adicional en Cardiología, deberá trasladarse a un programa acreditado en el exterior para uno o dos años adicionales de estudio. Estas competencias adicionales son, entre otras: el trasplante cardiaco y fallo cardiaco, la electrofisiología y la cardiología intervencional.

## Requisitos

Para ingresar a los programas acreditados en Cardiología de Adultos, el médico tiene que haberse graduado de un programa acreditado de Medicina Interna de tres años.

En la formación del cardiólogo, se requiere desarrollar las destrezas del cuidado del paciente tanto a nivel ambulatorio, como a nivel de hospital, incluyendo a pacientes con condición de fallo cardiaco y candidatos para trasplante, y pacientes post cirugía cardiovascular.

## Preparación

Se requiere del cardiólogo en formación (*fellow*) ser competente en hacer e interpretar estudios no invasivos como: el electrocardiograma, la ecocardiografía y el electrocardiograma continuo (*Holter*). Además, debe exponerse ampliamente a estudios de Medicina Nuclear Cardiológica y otras imágenes radiológicas

relacionadas a la Cardiología. Deberá ser competente en estudios invasivos, como el cateterismo cardiaco, la arteriografía de las coronarias, la angioplastia (dilatación de las arterias del corazón que están obstruidas), inserción de marcapasos y participación en estudios sobre los mecanismos eléctricos del corazón. Para ser certificado competente, el *fellow* deberá de haber interpretado un número mínimo de cada uno de estos procedimientos.

### Investigación científica

Al cardiólogo en formación se le requiere exponerse a la metodología de investigación y se le requiere participación activa en un trabajo de investigación científica y su eventual publicación en revistas reconocidas. Además, deberá participar, en forma limitada, en la enseñanza de estudiantes de medicina, residentes de Medicina Interna, de otras disciplinas médicas, de enfermería, y otros programas asociados.


### Supervisión y apoyo profesional

Durante su formación el *fellow* será supervisado directamente por un facultativo de Cardiología en

todas y cada una de las rotaciones individuales, quien lo evaluará y compartirá con él su apreciación de su comportamiento profesional como *fellow*.

El facultativo y el director del programa son responsables de que el servicio de Cardiología brindado por el *fellow* se ofrezca bajo un marco de compasión apropiado y efectivo, con integridad y respeto al paciente y sus familiares, asegurando la protección de la privacidad y la autonomía del paciente, siguiendo los mejores principios éticos y profesionales.

### Proyección futura

La Cardiología seguirá evolucionando. Surgirán nuevas opciones diagnósticas que quizás hoy día no podamos imaginar y, también, alternativas terapéuticas cada vez mejores. Desde ese punto de vista, la preparación de nuevos profesionales especialistas en esta rama continuará sirviendo para el avance y progreso en la medicina y para poder servir cada vez mejor a la comunidad, con la esperanza de que las enfermedades afecten cada vez a menos personas y sean más llevaderas. 



Dres. Héctor Delgado-Osorio, José M. Pérez Cardona, José C. Reyes Peña, Milton Franqui Rivera, Priscilla A. Hernández Vélez, Jorge L. Leavitt Caraballo y Mario R. García-Palmieri; (atrás:) Dres. Ricardo G. Colacioppo, Francisco Lefebre Llavota, Alexis Canino Rodríguez, Karen M. Rodríguez Maldonado, William Borges Cancel y Elías Bou Prieto.

# Tratamiento del fallo cardiaco en pacientes de edad avanzada y en mujeres



**Rafael E. Calderón, MD, FACC**

Cardiólogo con subespecialidad en fallo y trasplante cardiacos

Profesor de Medicina UPR, RCM



**Rosella Marmorato, MD**

Fellow de Cardiología UPR, RCM

La alta prevalencia a nivel mundial de la insuficiencia cardiaca o fallo cardiaco (FC) y su impacto en la morbilidad y mortalidad de estos pacientes fomentan la búsqueda de una terapia dirigida y efectiva.

## Situación actual

Las recomendaciones clínicas que se utilizan hoy en día para el manejo de esta enfermedad se basan, sobre todo, en estudios clínicos mayormente sesgados a hombres jóvenes de raza blanca.

De acuerdo a lo planteado por la Sociedad Americana de Insuficiencia Cardiaca o *Heart Failure Society of America (HFSA)*, existen en varios subgrupos diferencias etiológicas y patofisiológicas específicas e importantes que hay que considerar para establecer un manejo terapéutico efectivo e individualizado.

## Recomendaciones – Edad avanzada

Según las guías de *HFSA* del 2010, los pacientes de edad avanzada, además de presentar los síntomas clásicos de insuficiencia cardíaca como disnea y fatiga, pueden presentar síntomas atípicos como función ejecutoria limitada, estado mental alterado o depresión.

*HFSA* recomienda que todos los pacientes de edad avanzada, particularmente los mayores de 80 años, sean evaluados para FC cuando hay síntomas de disnea o fatiga (nivel de evidencia o n.e.: C).

**Beta-bloqueadores** e **inhibidores ECA** son la terapia estándar recomendada en estos pacientes (n.e.: B) y en ausencia de contraindicaciones, estos son recomendados también en pacientes mayores de 80 años (n.e.: C).

Durante la medicación con estos agentes es importante la atención especial al estado de volumen intravascular y a la presencia de hipotensión postural.

En la actualidad no hay estudios para este subgrupo que muestren la eficacia de otros fármacos utilizados en el tratamiento de FC, tales como los bloqueadores del receptor de angiotensina, agonistas de la aldosterona, entre otros. Es importante mencionar que la alta incidencia de polifarmacia en estos pacientes aumenta el riesgo de efectos secundarios, la que puede dificultar el tratamiento.

### Recomendaciones – Mujeres


Varios estudios han demostrado diferencias significativas de características clínicas y pronóstico en mujeres con fallo cardiaco en comparación a los hombres. Esto sugiere que la mayor sobrevivencia en mujeres con FC depende de la etiología. Estudios experimentales muestran que esta discrepancia se debe a cambios de maladaptación e hipertrofia del miocardio.

HFSA recomienda utilizar:

- **Beta-bloqueadores** en mujeres asintomáticas (n.e.: C) y sintomáticas (n.e.: B) con fallo cardiaco.
- **Inhibidores de ECA**, son recomendados como terapia estándar en mujeres asintomáticas como sintomáticas (n.e.: B) con disfunción sistólica ventricular izquierda.

- **Bloqueadores de receptores de angiotensina** son recomendados a mujeres, sintomáticas o asintomáticas, que presentan una fracción de eyección menor de 40%, que no toleran los inhibidores de ECA por razones independientes a hiperkalemia o insuficiencia renal (n.e.: A).

### Conclusión

Las diferencias patofisiológicas, de acuerdo a la edad avanzada y al género aquí comentadas, motivan a la cuidadosa evaluación clínica de los pacientes de estos grupos. Esto permite ofrecer un tratamiento dirigido y más efectivo, de acuerdo a las necesidades específicas de cada paciente. 

# Nuevos medicamentos para el tratamiento de la hipertensión arterial

**En los últimos años, se han introducido nuevos productos farmacéuticos antihipertensivos con el potencial de obtener un mejor control de la hipertensión y disminuir los efectos y estragos de esta enfermedad. Dentro de las opciones existentes, el desarrollo de los antagonistas de sistema renina-angiotensina-aldosterona ofrece ahora una nueva alternativa terapéutica.**

**E**l tratamiento de hipertensión arterial tiene múltiples facetas, ya claramente definidas por múltiples guías terapéuticas. Entre estas, destacan algunas de carácter preventivo, tales como el control de peso, la alimentación adecuada y otros ajustes y cambios en la forma de vida. Adicionalmente, la opción farmacológica sigue siendo la más rápida y efectiva,

en especial para prevenir los efectos perjudiciales de la hipertensión arterial sobre todos los sistemas del organismo humano.

Así, hoy en día la hipertensión arterial es la condición médica para la cual se prescribe el mayor número de medicamentos en los Estados Unidos. Esto tiene como



**José Gómez Rivera, MD, FACC**

Especialista en Cardiología Clínica e Invasiva

Profesor Asociado Escuela de Medicina de Ponce  
Secretario de Sociedad Puertorriqueña de Cardiología  
Director Departamento de Cardiología Hospital Damas, Ponce, Puerto Rico



objetivo principal reducir la morbilidad y mortalidad cardiovascular asociadas a la hipertensión.

Debido a que se trata de una enfermedad multifactorial que requiere ser evaluada considerando todas las distintas morbilidades de los pacientes afectados, no es posible definir una terapia uniforme para todos los casos.

Así, en la actualidad, se siguen utilizando con éxito los fármacos para la hipertensión arterial ya conocidos y probados, tales como:

- Diuréticos
- Antagonistas de canales de calcio
- Vasodilatadores
- Bloqueadores del sistema adrenérgico.

Pero en la búsqueda e investigación de nuevas clases terapéuticas, se ha prestado mucha atención al sistema renina-angiotensina-aldosterona por los resultados y beneficios antihipertensivos y en el sistema endotelial vascular que se pueden lograr.

### Antagonistas del sistema renina-angiotensina-aldosterona

Entra los primeros medicamentos desarrollados con efecto sobre el sistema renina-angiotensina-aldosterona, destacan los bien conocidos bloqueadores de la enzima convertidora de angiotensina. Esta clase terapéutica sigue siendo una de las más utilizadas debido a los beneficios demostrados no solo en reducción de la presión, sino en sus beneficios secundarios a nivel renal al reducir la proteinuria y el deterioro de la función renal, en especial en pacientes diabéticos. Además, son fármacos muy bien tolerados por los pacientes, y su costo es relativamente bajo.

Más recientemente, se ha introducido la opción del empleo de los antagonistas de los receptores de la angiotensina II. La angiotensina II es un metabolito activo dentro del sistema circulatorio con la capacidad de producir un efecto vasoconstrictor, de aumentar la absorción de sodio y de estimular la producción de aldosterona y hormona antidiurética induciendo la hipertensión arterial.

Actualmente, existen varios bloqueadores de estos receptores, entre ellos losartan, valsartan, irbesartan y

candesartan. Estos fármacos son bastante selectivos en el tipo de receptor que bloquean. En los estudios, han demostrado ser altamente efectivos en la hipertensión desde leve a severa, comparando su efectividad con las otras clases terapéuticas como los antagonistas de calcio, beta-bloqueadores y diuréticos. Otro beneficio es su buena tolerancia con muy pocos efectos secundarios. Algunos de estos productos ya tienen indicaciones aceptadas para pacientes con insuficiencia cardiaca y en nefropatía diabética con proteinuria.


La más novedosa de las opciones terapéuticas disponibles son los bloqueadores directos de la renina (aliskiren). Estos fármacos actúan uniéndose directamente a la renina, inhibiendo la producción inicial de angiotensina I y, por lo tanto, lográndose una reducción total de la activación de todo el sistema renina-angiotensina-aldosterona. Su indicación actual es para hipertensión arterial pero se está evaluando su empleo para otras indicaciones y sus otros posibles beneficios. La tolerancia del producto es excelente, ya que los efectos secundarios son mínimos.

### Futuro de las terapias

Actualmente, hay nuevas clases terapéuticas en desarrollo y en uso en Europa. Entre estos nuevos medicamentos, se encuentran:

- El fenoldopam que es un antagonista del receptor de dopamina y que tiene una acción rápida y de corta duración, lo que puede ofrecer los beneficios del tratamiento intravenoso de emergencia;
- El kentaserin que es un nuevo bloqueador de los receptores de serotonina con una acción antihipertensiva de larga duración;
- El monatepril que es un bloqueador de los canales de calcio y de los receptores alpha adrenérgicos.

### Opinión

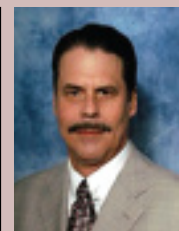
Para mejorar el problema de la hipertensión arterial y disminuir su morbilidad y mortalidad, disponemos en la actualidad de excelentes productos y se continúan desarrollando nuevas opciones terapéuticas. Debido al elevado número de personas afectadas, se hace cada vez más importante el definir la terapia más adecuada para cada paciente y, sobre todo, poner énfasis en las medidas preventivas. 

# Hipertensión arterial pulmonar

## Clasificación y terapia

**Teodosio. J. Rucabado M.D.**

Especialista en Cardiología  
Co-Director de la Clínica de Hipertensión Arterial Pulmonar  
Hospital Auxilio Mutuo, San Juan



La hipertensión arterial pulmonar (HAP) es un desorden que se origina en la circulación arterial del pulmón, caracterizado por el flujo restringido en la circulación arterial del pulmón. Esto resulta en un aumento en la presión arterial pulmonar, aumento en la resistencia vascular pulmonar y, eventualmente, en fallo del lado derecho del corazón.

### Incidencia

Aunque la incidencia de HAP anteriormente se creía menor, estudios recientes la estiman en 15 pacientes por millón por año.

### Patogénesis

Múltiples factores han sido implicados en la patogénesis de esta condición: factores genéticos, moleculares, desbalances entre proliferación y apoptosis de las células musculares y, finalmente, en lo que constituye la base para las terapias disponibles hoy, el desbalance entre los agentes vasoconstrictores y los vasodilatadores.

### Definición

La definición de HAP se basa en los siguientes parámetros:

- 1) Una mediana de presión arterial pulmonar (mPAP) de 25 mm Hg o más, al descanso, con
- 2) una presión de cuña (PCWP) de 15 mmHg o menos,
- 3) una resistencia vascular pulmonar (PVR) mayor de 3 unidades Wood.

**La clasificación se realiza de acuerdo a la siguiente tabla:**

### Hipertensión arterial pulmonar (HAP)

1. Idiopática
2. Heredable
  - BMPR2 (gen receptor tipo 2 de la proteína ósea morfogenética)
  - ALK1, endoglin (con o sin HHT)
  - Desconocida
3. Inducida por drogas y toxina
4. Asociada con:
  - Conectivopatías
  - Infección por VIH (virus de la inmunodeficiencia humana)
  - Hipertensión portal
  - Shunt sistémico-pulmonar (shunt izquierdo-derecho)
  - Esquistosomiasis
  - Anemia hemolítica crónica
  - Enfermedad cardíaca congénita

Hipertensión arterial pulmonar: Clasificación diagnóstica (Actualización: 4th World Symposium on PH, Dana Point 2008).

La forma idiopática (IPAH) viene siendo la más común, especialmente en las mujeres. La forma familiar proviene de una mutación del gen BMPR2, heredado de forma autosómica dominante de penetración incompleta.

Además, vemos HAP asociada a enfermedades congénitas del corazón, a enfermedades del tejido conectivo, a medicamentos y toxinas, al virus de inmunodeficiencia humana, a la hipertensión portal, a hemoglobinopatías y a desórdenes mieloproliferativos.

La sospecha debe iniciarse automáticamente en los pacientes con las condiciones arriba mencionadas pero también debe considerarse en cualquier paciente con falta de aire o disnea que carezca de explicación obvia.

### Estudios diagnósticos

Aunque el electrocardiograma y estudios de imágenes nos puedan sugerir esta posibilidad diagnóstica, el estudio de cernimiento más certero es el ecocardiograma con evaluación con Doppler. Este nos permite ver los cambios anatómicos sugestivos (tales como agrandamiento y disminución de función del ventrículo derecho, aplanamiento del septo interventricular) y, además, nos permite estimar la presión pulmonar sistólica usando la fórmula de Bernoulli ( $\text{Sist PAP} = 4 \times [\text{Velocidad Máxima de Regurgitación Tricúspide}]^2$ ). Otros estimados que podemos derivar son la PVR, mPAP, entre varios.

El diagnóstico final y definitivo debe ser corroborado siempre por la información hemodinámica obtenida por cateterismo del lado derecho del corazón, antes de proceder a iniciar el tratamiento.

### Opciones terapéuticas

Las cuatro vertientes de tratamiento empleando medicamentos, disponibles y aprobadas en la actualidad son:

1. Las prostaglandinas, ya sean en infusión continua o inhaladas.
2. Los antagonistas de receptores de endotelina.
3. Los inhibidores de la fosfodiesterasa-5.
4. Los bloqueadores de los canales de calcio.

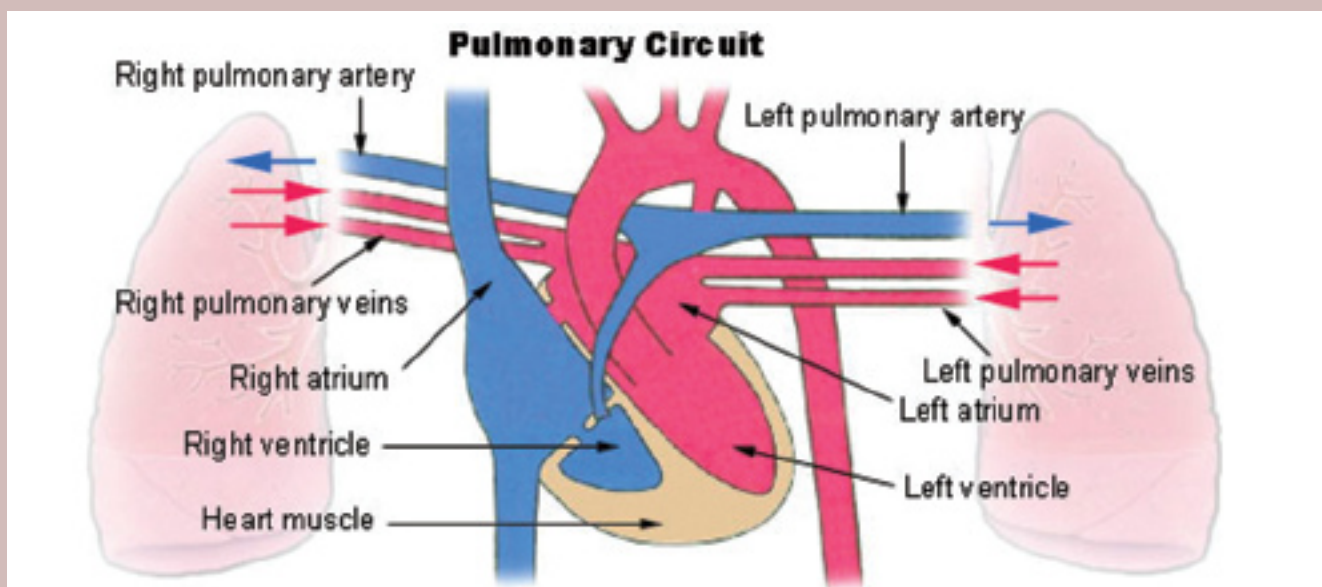
Adicionalmente a las opciones arriba enumeradas, están para los casos extremos las alternativas quirúrgicas, a considerarse de acuerdo a la gravedad de la enfermedad.

### Expectativas

En el año 1991, la expectativa media de supervivencia era de 2.8 años. En la actualidad, la mortalidad es de 15% dentro de un año, siguiendo las últimas guías de tratamiento. A pesar de haber aumentado la sobrevida de estos pacientes, todavía queda mucho por hacerse, siendo el diagnóstico y tratamiento temprano un factor esencial.

### Referencias

1. McGoon M, Gutterman D, Steen V, et al. Screening, early detection, and diagnosis of pulmonary arterial hypertension: ACCP evidencebased clinical practice guidelines. *Chest*. 2004; 126:14S–34S.
2. McLaughlin et al. *JACC* Vol. 53, No. 17, 2009 Expert Consensus Document on Pulmonary Hypertension April 28, 2009:1573–619
3. Farber HW, Loscalzo J. Pulmonary arterial hypertension. *N Engl J Med*. 2004;351:1655–65.





A man in a dark suit and tie is shown from the chest up, holding his right hand to his chest as if in pain. The image has a blue tint. A white ECG (heart rate) line is overlaid across the man's chest. The background is a gradient of blue and yellow.

Otro momento auspiciado  
por altos niveles de  
**Colesterol Malo**

**¿Conoces tus niveles? CHEQUÉATE.**

EL COLESTEROL MALO TE PUEDE ESTAR ACECHANDO SIN QUE LO SEPAS. MÁS PERSONAS MUEREN POR ENFERMEDADES CARDIACAS QUE POR CUALQUIER OTRA ENFERMEDAD AL AÑO. ALTOS NIVELES DE COLESTEROL MALO (LDL) SON UN CAUSANTE DIRECTO DE DICHAS ENFERMEDADES Y DE DERRAMES CEREBRALES QUE PUEDEN DEJARTE INCAPACITADO. CONSULTA A TU MÉDICO, CON UNA SENCILLA PRUEBA DE SANGRE PUEDES SABER TUS NIVELES.





La Sociedad Puertorriqueña de Cardiología  
celebró el  
Día Mundial del Corazón.

