

## Capítulo 21

# La edad y el envejecimiento del corazón

**Dr. José Manuel Ribera Casado**

Médico especialista en Geriátrica. Jefe del Servicio de Geriátrica del Hospital Clínico San Carlos, Madrid.  
Catedrático de Geriátrica de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid

### Una sociedad envejecida

Vivimos en una sociedad muy envejecida y con tendencia a estarlo cada vez más. El índice de envejecimiento, es decir, la proporción de mayores de 65 años sobre el total de la población, supera en España el 17%. Estas cifras, con respecto a hace apenas treinta años, se han duplicado. Paralelamente, va aumentando el número de personas que han sobrepasado los 70, los 80, los 90 e incluso los 100 años. La esperanza de vida al nacer, que en la España de 1900 apenas alcanzaba los 35 años, en estos momentos se sitúa en 84 años para las mujeres y 77 para los hombres, una de las más altas del mundo. A este aumento en la esperanza de vida hay que añadir una reducción importante, e igualmente progresiva, de las tasas de natalidad, lo que contribuye a un notable incremento en el índice de envejecimiento.

El proceso de envejecer se caracteriza, sobre todo, por pérdidas en los mecanismos de reserva del organismo y, en relación con ello, por un aumento de su vulnerabilidad ante cualquier forma de agresión. Este principio determina que, con la edad, las posibilidades de enfermar (y de fallecer) sean cada vez mayores. La probabilidad de enfermar (de claudicar) aumenta con la edad, y los estímulos nocivos para que ello ocurra pueden ser de menor intensidad. Además, las enfermedades se presentan con manifestaciones más anómalas (atípicas), plantean mayores problemas para su manejo terapéutico, tienen

peor pronóstico, generan mayor deterioro funcional, se asocian unas a otras en proporciones más elevadas que en edades más jóvenes, se potencian entre sí y favorecen la aparición de problemas y de situaciones de dependencia. Todas estas afirmaciones son aplicables al conjunto del organismo y también a sus distintos componentes, entre ellos, el aparato cardiovascular.

### Causas del envejecimiento

En la génesis de los cambios que tienen lugar durante el proceso de envejecer intervienen varios mecanismos. En primer lugar, están los condicionantes responsables del envejecimiento intrínseco, primario o fisiológico. Estos cambios son consecuencia del paso del tiempo y del uso continuado que se va dando al organismo. Son universales, en la medida en que conciernen a todos los individuos y a cada uno de sus componentes. Vienen programados genéticamente, afectan a todo el organismo y sus mecanismos íntimos de actuación se conocen en parte. Pueden tener una cadencia de aparición distinta en cada persona y en sus distintos órganos o aparatos, y actualmente admiten muy pocas posibilidades de actuación preventiva.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta los cambios derivados de las secuelas de las enfermedades, la cirugía y los accidentes previos acaecidos durante la vida (cambios patológicos). Son mucho más impredecibles,

con una variabilidad individual grande. En muchos casos, sí que se puede actuar en prevención primaria (dificultando su aparición) o en prevención secundaria (limitando sus consecuencias o su repetición).

El tercer grupo de factores determinantes de cambios está relacionado con los estilos de vida, con el ambiente y, en general, con los factores de riesgo a los que ha estado sometido el individuo durante su vida —entre ellos, el tipo de dieta, el grado de actividad física y la presencia o no de hábitos tóxicos, que constituyen los principales determinantes de que aparezcan y se aceleren esas modificaciones—. En este campo, las posibilidades de prevención son muy altas. Estos dos condicionantes del envejecimiento (patología y ambiente) responden a lo que, por contraposición, ha sido llamado *envejecimiento extrínseco* o secundario.

De nuevo, estos principios son aplicables en su totalidad al aparato cardiovascular, con la peculiaridad de que los modelos modernos para el estudio del envejecimiento cardíaco fueron muy precoces. Se iniciaron hacia la mitad del siglo pasado y el Estudio Baltimore Longitudinal sobre el Envejecimiento (BLSA), emprendido en 1959, fue, no sólo el primero, sino el referente principal para estudios similares dirigidos a conocer tanto el envejecimiento cardíaco como el de otros componentes del organismo.

### Avance de los conocimientos

Desde un punto de vista cronológico, la profundización en el estudio del envejecimiento cardíaco tiene como hitos principales:

- El conocimiento progresivo de los cambios estructurales (anatómicos o morfológicos) macro- y microscópicos del corazón. Este conocimiento se basaba, inicialmente, en datos de autopsias, y más tarde en los derivados de las modernas técnicas de imagen, sobre todo de la ecocardiografía. Se remonta siglos y alcanza su madurez en los años cincuenta y sesenta del siglo XX.
- El estudio de los cambios funcionales, más tardío en el tiempo. Se valoran primero parámetros sencillos a través de cortes transversales de población, para posteriormente incorporar variables más complejas y estudios longitudinales. Las aportaciones del BLSA fueron fundamentales, y

las principales referencias se conocen desde los años ochenta.

- El conocimiento más sofisticado sobre cuáles pueden ser las causas y las consecuencias de estas modificaciones a nivel celular o molecular, así como cuáles muestran posibilidades en orden a interferir en este proceso. Buena parte de las investigaciones actuales se mueven aún en este terreno.

En la práctica, la metodología se ha ido sofisticando con el paso del tiempo. Utiliza el laboratorio básico con todas sus diferentes técnicas (bioquímica, genética, biología molecular...), pero también se complementa con otros laboratorios más especializados, como los de histología o hemodinámica, las técnicas de imagen y los estudios epidemiológicos. En este sentido, se ha buscado, y se busca, potenciar los estudios longitudinales y establecer una selección muy cuidadosa de las muestras objeto de estudio que permita diferenciar los cambios atribuibles al envejecimiento propiamente dicho de los derivados de otros factores (ambiente, patología).

Es necesario interpretar los cambios que se producen derivados tanto del envejecimiento primario como del secundario, e identificarlos como fenómenos facilitadores cuando aparece cualquier forma de patología cardíaca. Todos ellos suponen una pérdida de los



Con la edad, las posibilidades de enfermar son cada vez mayores.

mecanismos de reserva cardíaca y hacen más vulnerable el corazón ante cualquier forma de agresión, lo que determina que no siempre esté clara la frontera entre lo normal y lo patológico. Estos cambios han sido calificados como *socios* de los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad. De hecho, los cambios fisiológicos asociados al proceso natural de envejecer son superponibles a los que ocurren en las fases iniciales del fallo cardíaco a cualquier edad. De la misma manera, coinciden los mecanismos a través de los cuales el corazón anciano intenta adaptarse al sobreesfuerzo durante el ejercicio intenso, así como los sistemas utilizados para luchar contra las primeras fases del fallo cardíaco a cualquier edad.

Existe una íntima correlación entre los cambios estructurales y los funcionales. De igual modo, cada vez es más evidente la interrelación entre la función cardíaca y la de otros órganos y sistemas, como el aparato respiratorio o el renal. En las dos últimas décadas se han publicado excelentes revisiones globales sobre los cambios fisiológicos cardíacos (morfológicos y funcionales) vinculados al hecho de envejecer. Son cambios que en lo morfológico afectan al componente mecánico del tejido cardíaco (miocardio, válvulas, vasos coronarios, sistema eléctrico de conducción), y en lo funcional, a sus parámetros hemodinámicos, a los mecanismos de control de la homeostasis y a los sistemas de regulación neuroendocrinos.

### Cambios en la morfología del corazón

En la tabla 1 aparecen resumidos los principales cambios morfológicos o estructurales que tienen lugar durante el envejecimiento. Por lo que respecta al músculo cardíaco, quizá lo más llamativo sea el aumento del grosor de las paredes del ventrículo izquierdo, especialmente de la pared posterior. Entre las principales causas de este fenómeno destacan el aumento de la presión arterial sistólica o máxima, los cambios en la aorta (por la mayor rigidez de sus paredes), y el aumento de la actividad simpática y de la insulinoresistencia, asociadas a la edad y también a factores genéticos. El número de miocitos (célula muscular cardíaca básica) disminuye, pero como compensación se incrementa el tamaño de los sobrevivientes, que, además, muestran núcleos grandes e irregulares y tienden a la replicación o multiplicación; probablemente, además, aparecen cambios en sus propiedades contráctiles.

**TABLA 1. Principales cambios morfológicos cardíacos durante el envejecimiento**

Aumenta el grosor de las paredes del ventrículo izquierdo
Los miocitos o células cardíacas disminuyen en número y su tamaño aumenta
Aparecen calcificaciones en las válvulas mitral y aórtica y en el correspondiente aparato subvalvular
La válvula mitral, y en menor medida la tricúspide, tienden a la degeneración mixoide
Aparecen áreas de fibrosis (expresión de microinfartos)
Aumenta la cuantía del colágeno intersticial y se modifican sus características
Tiene lugar una presencia creciente de depósitos de tejido amiloide (sobre todo en las personas muy ancianas: mayores de 85 años)
Se reduce el número de células sinusales
Se produce la pérdida de receptores adrenérgicos
Las coronarias se hacen más rígidas y estrechas por la pérdida de tejido elástico
Se forman depósitos de calcio, fosfolípidos y esteroides de colesterol en su íntima
Tienen lugar cambios en la disposición de las células endoteliales
Se producen modificaciones en la capa media

Otras modificaciones que afectan al componente mecánico del corazón son las relativas a los sistemas valvulares. Entre ellas cabe destacar un aumento en el grosor de las válvulas aórtica y mitral, con tendencia en ambos casos a la calcificación. La aparición de esclerosis y calcificación degenerativa (endurecimiento) de la válvula aórtica va a favorecer el desarrollo de la enfermedad conocida como *estenosis aórtica degenerativa* o *senil*.

Con respecto a las cámaras cardíacas, el envejecimiento determina una reducción en las dimensiones sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo. En cambio, aumenta el tamaño de la aurícula izquierda, hecho que se interpreta como un intento de ayuda de la aurícula al llenado ventricular durante la fase final de la diástole.

Por lo que respecta al sistema eléctrico del corazón, el número de células marcapasos (que dan origen a cada contracción cardíaca con una cadencia regular y reglada) se reduce en un 90% entre los 20 y los 75 años, lo que no es un obstáculo para que habitualmente el anciano se mantenga en un ritmo normal (ritmo sinusal). Sin embargo, como es lógico, las posibilidades de claudicación irán aumentando con la edad. En todo caso, cualquier ritmo

**TABLA 2. Principales cambios funcionales cardíacos que se producen con el envejecimiento**

Aumentan la tensión arterial sistólica y la poscarga
Tiene lugar un acortamiento de la diástole a expensas de una reducción en su fase de llenado rápido
Existen peor llenado ventricular y peor perfusión coronaria
La aurícula tiene una mayor participación en el llenado ventricular
Se produce una incapacidad progresiva para alcanzar frecuencias cardíacas máximas muy altas con el ejercicio
El mantenimiento de un volumen minuto normal con el ejercicio ocurre a expensas de un aumento del volumen de eyección (mecanismo de Frank Starling)
Se produce una reducción progresiva del consumo máximo de oxígeno (capacidad aeróbica)
La respuesta barorreceptora es más pobre
Se modifican los niveles de las hormonas reguladoras: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se elevan las catecolaminas y el péptido atrial natriurético</li> <li>• Se reducen la renina, la angiotensina y la aldosterona, así como la producción de óxido nítrico por parte de las células endoteliales</li> </ul>

anormal, incluida la fibrilación auricular (un tipo de arritmia muy grave), debe considerarse patológico y obliga a buscar una causa. Atribuir, sin más, a la edad cualquier tipo de alteración referida al corazón o a cualquier otro órgano es un principio que sugiere ignorancia o indolencia y que, en todo caso, no es admisible en geriatría. Sin embargo, como consecuencia de estos cambios, cabe reseñar que el riesgo de presentar fibrilación auricular se eleva doscientas veces entre las décadas cuarta y novena de la vida. La padecen un 5% de los mayores de 65 años y un 10% de los mayores de 75.

También existen cambios en el tejido a través del cual se transmite el impulso responsable de la contracción cardíaca; es lo que se conoce como haz de His y sus ramas. Todo lo dicho contribuye a explicar la mayor frecuencia en esta edad de un determinado tipo de alteraciones (arritmias), como la enfermedad del seno o los trastornos de conducción.

Las arterias coronarias se dilatan y se vuelven tortuosas, con un aumento en el número y el tamaño de sus ramas colaterales. Existe un espesamiento progresivo de su capa íntima, debido al incremento en su interior de los depósitos de calcio, fosfolípidos y esteres de colesterol, todo ello con independencia de que, además, se formen placas arterioscleróticas. Las principales consecuencias de estos cambios son una mayor rigidez activa y pasiva de la

pared vascular con una limitación de la luz del vaso y, por tanto, del paso de la sangre, y una mayor facilidad para la enfermedad ateromatosa, que afecta también a la aorta y a sus ramas principales.

### Cambios en la función del corazón

Los cambios funcionales son difícilmente separables de los morfológicos y se resumen en la tabla 2. Las pérdidas puramente fisiológicas vinculadas al envejecimiento afectan esencialmente a la relajación cardíaca, así como a la duración de la diástole, que se hace más corta. Desde una perspectiva clínica, este fenómeno contribuye a explicar la mayor frecuencia relativa con la que se describe un fallo cardíaco diastólico en el paciente mayor. La principal fuente de información sobre los cambios funcionales cardíacos durante el envejecimiento procede, igualmente, del BLSA.

La función sistólica (la capacidad del corazón para contraerse) se mantiene bastante bien en el anciano sano, sin que en reposo se hallen modificaciones en los parámetros utilizados para evaluarla, como el volumen de eyección o el volumen minuto o fracción de eyección. Esto hace que el sujeto que envejece sano pueda satisfacer adecuadamente sus necesidades.

La novedad más importante y con mayor trascendencia a la hora de interpretar los cambios funcionales cardíacos durante la vejez se refiere al acortamiento de la diástole cardíaca. Se trata de un hecho que carece de trascendencia clínica en circunstancias normales. Sin embargo, en situaciones de estrés o de enfermedad puede afectar al llenado del ventrículo y limitar la irrigación coronaria. La propia taquicardia (aceleración del ritmo cardíaco), cualquiera que sea su causa, va a acentuar este acortamiento de la diástole y, en consecuencia, va a añadir una limitación más al llenado ventricular.

Esta limitación para el llenado diastólico precoz explica la necesidad que tiene el corazón anciano de recurrir a la ayuda auricular. La mayor dificultad en el llenado del ventrículo obliga a un esfuerzo adicional en su fase final, momento en el cual entra en juego la contracción auricular. Consecuencia derivada de este incremento de la dependencia auricular es el aumento progresivo en el tamaño de la aurícula izquierda y la hipertrofia de sus paredes, fenómenos ambos asociados al envejecimiento. Igualmente, desde una perspectiva clínica, esta circunstancia ayuda a entender que la presencia de fibrilación auricular, situación en la



Los beneficios de la actividad física a cualquier edad están claramente asentados.

que el trabajo de la aurícula deja de ser efectivo, tenga mayor trascendencia a medida que se eleva la edad del individuo.

También durante el ejercicio el corazón del anciano sano mantiene una buena capacidad de respuesta. Eso ayuda a entender, por ejemplo, que personas que han rebasado los 70 e incluso los 80 años sean capaces, con un buen entrenamiento, de concluir una prueba de maratón. Para lograrlo, el organismo recurre a medidas diferentes de las utilizadas en el corazón joven. Esencialmente, se busca que durante el ejercicio aumente el volumen de llenado del ventrículo, de manera que se incrementa el volumen de eyección por latido. Se trata del mismo mecanismo que emplea el corazón de cualquier edad como sistema de compensación en las fases iniciales de la insuficiencia cardíaca. En todo caso, con el ejercicio, el anciano sano puede mantener una buena función, aunque para lograrlo deba recurrir a mecanismos diferentes que el joven. Otros factores, como las enfermedades asociadas o la inactividad física, pueden contribuir a limitar la tolerancia al esfuerzo en el anciano y a acentuar sus limitaciones funcionales.

Las causas extracardíacas, pulmonares y musculares desempeñan también una función importante a la hora de obtener o no una respuesta adecuada durante el ejercicio. La masa y la fortaleza musculares tienden a reducirse durante toda la vida a razón del 1% anual, aunque existe una gran variabilidad personal, que guarda una buena relación con el nivel de actividad física previo mantenido a lo largo de toda la vida. Los beneficios

de la actividad física a cualquier edad están claramente asentados.

Otra modificación imprescindible para interpretar los cambios funcionales cardíacos que ocurren durante el ejercicio es la relativa a la frecuencia cardíaca. Ésta, en reposo, se mantiene sin cambios a lo largo de toda la vida, aunque existe una cierta tendencia a la bradicardia o enlentecimiento del ritmo cardíaco, especialmente durante la noche y en la posición incorporada.

La capacidad de elevar notablemente la frecuencia cardíaca como respuesta al ejercicio (mecanismo de respuesta habitual en el sujeto joven) se va limitando a medida que se envejece. Se trata de un fenómeno conocido desde hace muchos años. Se estima que la frecuencia máxima tras un ejercicio violento se reduce más o menos un latido por minuto y año a partir de los 10 años de edad. Si durante el ejercicio intenso pueden alcanzarse en el joven los 170 ó 180 latidos por minuto, por encima de los 70 años no se logrará sobrepasar los 120 ó 130. Representa un fenómeno de gran trascendencia, desde el punto de vista funcional, por ser en gran parte responsable de las modificaciones a las que se ve obligado a recurrir el corazón senecto con el fin de encontrar una buena respuesta hemodinámica durante el ejercicio.

Entre los sistemas reguladores, desarrollan un papel fundamental las modificaciones en el sistema simpático operadas en el curso del envejecimiento. El punto clave es la reducción en la capacidad de respuesta de lo que se conoce como *estímulo betaadrenérgico*; responde peor a las hormonas conocidas como *catecolaminas*. Estas alteraciones en el sistema simpático, fundamentalmente su progresiva activación, contribuyen en buena medida a explicar no solamente los cambios funcionales del corazón envejecido y la incapacidad para alcanzar frecuencias cardíacas elevadas durante el ejercicio, sino también el incremento de determinada patología cardíaca muy común en el anciano. El análisis más detallado de los diferentes cambios que tienen lugar en ese ámbito (sistema regulador neuroendocrino) escapa a esta revisión. Como así mismo lo hace la exposición del valor que como marcadores funcionales o pronóstico pueden tener las concentraciones séricas de alguna de las sustancias implicadas en él.

Es importante destacar que el corazón que envejece sano es capaz de adaptarse durante mucho tiempo a las pérdidas fisiológicas con bastante eficacia, recurriendo



a sus mecanismos de reserva. Pero, junto con el declinar fisiológico, intervienen otros factores favorecedores de la aparición y el desarrollo de distintas enfermedades cardíacas, y especialmente de insuficiencia cardíaca, que están vinculados a trastornos previos o actuales, no necesariamente relacionados de forma directa con el aparato cardiovascular. Si artificialmente se estableciera una suerte de continuo o secuencia de los hechos, el proceso sería el siguiente: 1) normalidad; 2) modificaciones inducidas por el envejecimiento cardíaco y por los procesos que pueden acelerarlo; 3) aparición de fracaso cardíaco diastólico; y 4) aparición de fracaso sistólico.

Todos los factores de riesgo cardiovascular conocidos van a acelerar los cambios fisiológicos del corazón. Los principales son los mismos que se describen para los sujetos más jóvenes: hipertensión arterial, diabetes, hipercolesterolemia, obesidad, tabaquismo e inactividad física. Es fundamental afrontar medidas preventivas con respecto a todos ellos desde las edades más precoces posibles. Pero, por otro lado, hay que tener en cuenta que ninguna edad contraindica o es tardía para la adopción de estas medidas.

Un estudio llevado a cabo entre los años 1993 y 2000 con varios miles de mujeres posmenopáusicas puso de manifiesto que, en ese segmento de edad y para el sexo femenino, existen al menos nueve predictores clínicos de insuficiencia cardíaca. El más importante es la diabetes mellitus tipo 2, al que también hay que añadir la fibrilación auricular, la historia previa de cardiopatía isquémica o enfermedad coronaria (angina de pecho o infarto de miocardio), la insuficiencia renal, la tensión arterial sistólica superior a 120 milímetros de mercurio (mm/Hg), el tabaquismo, la obesidad, el bloqueo de la rama izquierda del haz de His y la hipertrofia ventricular izquierda. Son cambios que tienen en común acentuar las posibilidades de deterioro de una función diastólica normal.

Otro cambio funcional que afecta al aparato cardiovascular hace referencia al reflejo barorreceptor, un sistema fundamental para que se mantenga en las mismas cifras la tensión arterial con independencia de los cambios posturales. En consecuencia, esta pérdida en la barorrecepción determina una peor adaptación a los cambios posturales, ayuda a interpretar la propensión del anciano a la hipotensión ortostática, al síncope o a las caídas, y debe ser tomada en cuenta por el médico a la hora de establecer recomendaciones de tipo preventivo.

## La presencia de enfermedad favorecida por los cambios en el corazón

Las principales consecuencias clínicas de todos estos cambios pueden resumirse de la siguiente forma:

- Mayor facilidad para el fallo cardíaco y para sufrir insuficiencia cardíaca ante cualquier forma de agresión, con un peor pronóstico y con mayores posibilidades de presentar todo tipo de complicaciones.
- Aumento progresivo del riesgo de que el corazón enferme, de manera que tanto la ya mencionada insuficiencia cardíaca, como la enfermedad coronaria o la hipertensión arterial, aumentan su incidencia y prevalencia con la edad, hasta el punto de convertirse en enfermedades típicamente de personas mayores. Por ejemplo, la hipertensión arterial afecta a dos terceras partes de la población mayor de 65 años, lo que hace de este proceso una situación de, digamos, *normalidad estadística* en este grupo de edad.
- Presencia de formas atípicas a la hora de manifestarse estas enfermedades, tanto en lo que respecta a los síntomas y los signos físicos, como en la valoración de las pruebas complementarias correspondientes (radiología, ecografía).
- Necesidad de adoptar una actitud diagnóstica y terapéutica muy cuidadosa, que tome en consideración el factor de la edad y, en consecuencia, evite al mismo tiempo cualquier sesgo o discriminación en su función.

## Consultas más frecuentes

### ¿En qué cambia el corazón a medida que se van cumpliendo años?

En casi todo. Se modifican los diferentes componentes de su anatomía y estas alteraciones pueden ser facilitadoras de diferentes formas de patología cardíaca. También cambia su funcionamiento. Pero es importante tener en cuenta que en la persona que envejece en buenas condiciones y con pocos factores de riesgo asociados, las pérdidas funcionales son poco importantes y su corazón se adapta muy bien a ellas.

### ¿Aumentan con la edad las posibilidades de sufrir problemas cardíacos?

Sí, pero ello viene condicionado, en gran parte, por la presencia o no de los factores de riesgo cardiovascular. Los más importantes

son: el tabaquismo, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, las alteraciones en el colesterol y la inactividad física mantenida o sedentarismo.

### ¿Cuáles son las enfermedades cardíacas que pueden aparecer con la edad?

Las más frecuentes son: la hipertensión arterial, que, a su vez, puede generar otras muchas; la enfermedad de las arterias coronarias, que puede dar lugar a infartos de miocardio y anginas de pecho; y la estenosis de la válvula aórtica. Todas ellas tienen tratamientos adecuados y su aparición no tiene por qué ser obligatoria en todos los ancianos.

### Cuando los padres o abuelos han tenido un problema cardíaco, como un infarto, ¿existe mayor riesgo de padecerlo al hacerse mayor?

En algún caso es posible que la respuesta sea afirmativa, pero la herencia nunca es el factor de riesgo más importante. Unos hábitos de vida saludables pueden compensar sobradamente el eventual riesgo de una carga genética negativa.

### ¿Existen soluciones para los problemas cardíacos del anciano?

Rotundamente sí. La edad en sí misma no contraindica ninguna de las medidas que han demostrado ser eficaces para el tratamiento de cualquier forma de patología cardíaca, incluyendo aquellas que tienen que ver con la cirugía o con la cardiología intervencionista (cateterismos). En todo caso, la edad obliga a tomar en mayor consideración el papel que puedan tener otros procesos asociados, y a llevar a cabo un seguimiento más global y cuidadoso.

## Glosario

**Barorrecepción:** sistema de control del organismo para mantener en valores estables las cifras de tensión arterial con independencia de la postura adoptada.

**Catecolaminas:** hormonas que se producen en la médula suprarrenal y que desempeñan una función importante en la regulación del funcionamiento cardíaco. Reciben también los nombres de *adrenalina* y *noradrenalina*, o de *epinefrina* y *norepinefrina*.

**Diástole:** fase del ciclo cardíaco durante la cual se produce la relajación de los ventrículos, que se llenan con sangre procedente de las aurículas.

**Haz de His:** formación intracardiaca consistente en un fino cordón de naturaleza muscular, de aproximadamente 1 cm de longitud, que forma parte del sistema de conducción del corazón, por medio del cual la excitación de las aurículas se transmite a los ventrículos.

**Hemodinámico:** estudio del flujo sanguíneo y de los mecanismos circulatorios del sistema vascular.

**Homeostasis:** estado de equilibrio entre todos los sistemas del cuerpo. Es necesaria para que el cuerpo funcione correctamente.

**Incidencia:** número de casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un período concreto. No debe confundirse con la prevalencia.

**Insulinorresistencia:** las concentraciones de insulina, necesarias para activar el mecanismo de transporte transmembrana de glucosa al interior de las células, varían considerablemente entre los individuos. Mientras que unos van a necesitar menores concentraciones de insulina, otros requerirán concentraciones altas para obtener el mismo resultado (hiperinsulinemia compensadora). Esto define a los individuos sensibles y resistentes a la insulina.

**Miocito:** célula contráctil contenida en el corazón.

**Prevalencia:** proporción de individuos de una población que presentan un evento concreto en un tiempo determinado. Mide la frecuencia de la enfermedad.

**Síncope:** pérdida brusca de la conciencia con recuperación espontánea en un período muy corto de tiempo.

**Sístole:** fase del ciclo cardíaco durante la cual se produce la contracción ventricular con expulsión de la sangre a la circulación arterial.

**Volumen de eyección:** cantidad de sangre que expulsa el corazón en cada latido.

**Volumen minuto:** cantidad de sangre que es capaz de expulsar el corazón en un minuto. Es el producto de la cantidad expulsada en cada latido (volumen de eyección) por el número de latidos por minuto.

## Bibliografía

- GARDIN, J. M., A. M. ARNOLD, D. E. BILD, V. E. SMITH, J. A. LIMA, H. S. KLOPFENSTEIN, y D. W. KITZMAN. «Left ventricular diastolic filling in the elderly: the cardiovascular health study». *The American Journal of Cardiology* 82 (1998): 345-351.
- LAKATTA, E. G. «Cardiovascular aging in health». *Clinics in Geriatric Medicine* 16 (2000): 419-444.
- MORLEY, J. E., y S. S. REESE. «Clinical implications of the aging heart». *American Journal of Medicine* 86 (1989): 77-86.
- OLIVETTI, G., G. GIORDANO, D. CORRADI, M. MELISSARI, C. LAGRATA, S. R. GAMBERT, y P. ANVERSA. «Gender differences and ageing: effects in the human heart». *Journal of the American College of Cardiology* 26 (1995): 1068-1079.
- RIBERA CASADO, J. M. «¿Sabemos más cosas acerca del envejecimiento cardíaco?». En J. M. Ribera Casado y P. Gil Gregorio, eds. *El mundo cambiante de la cardiología geriátrica*. Madrid: Edimsa, 2005, 11-24.

## Resumen

- Vivimos en una población envejecida y esta tendencia se mantiene en alza.
- El envejecimiento conlleva pérdidas en nuestras reservas funcionales y mayores posibilidades de claudicación y deterioro en cualquier órgano o aparato, incluido el cardiovascular.
- En los cambios asociados al proceso de envejecer desempeñan su papel factores intrínsecos (derivados de nuestra propia carga genética) y otros extrínsecos (vinculados a la historia previa de enfermedades o a los factores de riesgo).
- Los cambios estructurales cardíacos asociados al envejecimiento afectan al músculo cardíaco (el miocardio), las válvulas, el sistema eléctrico de conducción y las arterias coronarias.
- La persona que envejece sana mantiene una buena función cardíaca en reposo y también durante el ejercicio, si bien para esto último debe recurrir a mecanismos de adaptación diferentes a los que se utilizan en edades más precoces.
- Las posibilidades de enfermar del corazón aumentan con la edad. Los procesos más frecuentes son la insuficiencia cardíaca, la enfermedad coronaria y la hipertensión arterial.
- La edad debe ser un factor que tener en cuenta a la hora de atender los problemas cardíacos de estos pacientes, especialmente en lo que respecta a no establecer ninguna forma de discriminación con respecto a ellos.