

FÁRMACOS INOTROPICOS Y

VASOACTIVOS.

Los inótropos son medicamentos que cambian la fuerza de las contracciones del corazón. Hay dos tipos de inótropos: inótropos positivos e inótropos negativos. Los inótropos positivos aumentan la fuerza de los latidos. Los inótropos negativos reducen la fuerza de los latidos. Ambos tipos de inótropos se emplean para tratar muchas enfermedades cardiovasculares diferentes.

Los **inótropos positivos** aumentan la fuerza de las contracciones del corazón para que pueda bombear más sangre con menos latidos. Estos medicamentos típicamente se administran a pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva o cardiomiopatía. También pueden administrarse a pacientes que han sufrido un ataque cardíaco reciente. En algunos casos, se administran inótropos a pacientes cuyo corazón se ha debilitado tras una intervención de corazón (esto se denomina «shock cardiogénico»). Los **inótropos negativos** reducen la fuerza de las contracciones del corazón y la frecuencia cardíaca. Estos medicamentos se emplean para tratar la presión arterial alta (hipertensión), la insuficiencia cardíaca congestiva crónica, los ritmos cardíacos anormales (arritmias) y el dolor en el pecho (angina de pecho). A veces se emplean en pacientes que han sufrido un ataque cardíaco para reducir el esfuerzo del corazón y evitar ataques cardíacos futuros. Los inótropos positivos y negativos actúan de manera diferente. **Inótropos positivos** ayudan al corazón a bombear más sangre con menos latidos. Es decir que, aunque el corazón late menos, lo hace con más fuerza para satisfacer las necesidades de oxígeno del cuerpo. Por ejemplo, un tipo de inótropo positivo denominado **digoxina** aumenta la fuerza de los latidos del corazón al aumentar la cantidad de calcio en las células cardíacas. (El calcio estimula la contracción del corazón.) Cuando el medicamento llega al músculo cardíaco, se une a receptores de sodio y potasio. Estos receptores controlan la cantidad de calcio en el músculo cardíaco deteniendo la salida de calcio de las células. A medida que se acumula el calcio en las células, va aumentando la fuerza de las contracciones. Los **inótropos de efecto negativo** comprenden los betabloqueantes, los bloqueantes de los canales de calcio y los antiarrítmicos.

Mientras que las **Sustancias vasoactivas** son moléculas que ensanchan (**vasodilatación**) o estrechan (**vasoconstricción**) los vasos sanguíneos.

Inotrópicos positivos:

- ❖ ***Digoxina:*** La digitoxina se utiliza en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca congestiva y para controlar el ritmo ventricular en la fibrilación auricular crónica. Aunque la digoxina aumenta la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, mejora la sintomatología de los pacientes con insuficiencia cardíaca y reduce las hospitalizaciones, no disminuye la incidencia de mortalidad entre estos enfermos. La digoxina inhibe la bomba $\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATPasa}$, una proteína de membrana que regula los flujos de sodio y potasio en las células cardíacas. La inhibición de esta enzima ocasiona un incremento de las concentraciones intracelulares de sodio, concentraciones que a su vez estimulan una mayor entrada de calcio en la célula. Estas mayores concentraciones de calcio son las que producen una mayor actividad de las fibras contráctiles de actina y miosina. La digoxina inhibe la bomba $\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATPasa}$, una proteína de membrana que regula los flujos de sodio y potasio en las células cardíacas. La inhibición de esta enzima ocasiona un incremento de las concentraciones intracelulares de sodio, concentraciones que a su vez estimulan una mayor entrada de calcio en la célula. Estas mayores concentraciones de calcio son las que producen una mayor actividad de las fibras contráctiles de actina y miosina.

Inótrupos negativos:

- ❖ ***Betabloqueantes:*** bloquean los efectos de la adrenalina en los receptores beta del organismo. Eso retarda los impulsos nerviosos que pasan por el corazón. Por consiguiente, el corazón no tiene que esforzarse tanto porque necesita menos sangre y oxígeno. Los betabloqueantes también bloquean los impulsos que pueden provocar una arritmia.
- ❖ ***Bloqueantes cálcicos:*** retardan el paso del calcio al músculo cardíaco y a las paredes de los vasos sanguíneos. Eso relaja los vasos. Los vasos

relajados permiten que la sangre fluya más fácilmente, reduciéndose así la presión arterial.

- ❖ **Antiarrítmicos:** retardan la conducción eléctrica del corazón.

Sustancias vasoactivos (vasoconstricción):

- ❖ **Dopamina:** Catecolamina simpaticomimética precursora de la norepinefrina que actúa como un neurotransmisor en el sistema nervioso central estimulando directamente los receptores adrenérgicos del sistema nervioso simpático, e indirectamente, provocando la liberación de norepinefrina. A diferencia de la epinefrina y la norepinefrina, también actúa estimulando los receptores dopaminérgicos. Sus efectos principales se localizan a nivel cardiovascular y renal.
- ❖ **Dobutamina:** A diferencia de la dopamina, este fármaco no afecta a los receptores dopaminérgicos, aunque la producción de orina puede aumentar secundaria al aumento del gasto cardíaco. La dobutamina es un agonista de los receptores beta-1-adrenérgicos, con efectos estimulantes beta-2 y alfa-1, aunque menores. Sus efectos agonistas sobre el receptor beta-1 adrenérgico son los predominantes con los que la dobutamina aumenta la contractilidad miocárdica y el volumen sistólico con efectos cronotrópico modestos, lo que ocasiona un aumento del gasto cardíaco. Los efectos hemodinámicos secundarios de la dobutamina incluyen disminuciones de la resistencia vascular sistémica (postcarga) y de la presión de llenado ventricular (precarga).
- ❖ **Noradrenalina:** La Norepinefrina (llamada también noradrenalina o levarterenol) es una catecolamina que estimula receptores adrenérgicos alfa1 y, levemente, receptores adrenérgicos beta1, sin efecto beta2. Es el fármaco vasoconstrictor por excelencia. Actúa sobre los receptores alfa1 produciendo vasoconstricción de los vasos de resistencia y capacitancia. Por su acción sobre los receptores beta1 aumenta el inotropismo y

cronotropismo; efecto que predomina a dosis bajas. Al aumentar la dosis clínicamente no se observa efecto beta1 por la respuesta cardiaca al aumento de la postcarga, incluso se puede producir disminución de la frecuencia cardíaca por mecanismo vagal reflejo.

- ❖ **Adrenalina:** Es una catecolamina endógena que activa tanto receptores alfa como beta adrenérgicos. Sus principales efectos a dosis terapéuticas iv son sobre los receptores beta adrenérgicos aumentando la contractilidad cardiaca y la frecuencia, relajando las fibras musculares lisas del árbol bronquial, produciendo vasodilatación en las fibras musculares estriadas y disminuyendo en general las resistencias periféricas. A altas dosis, predomina su efecto alfa adrenérgico y hay un aumento de las resistencias periféricas.

Sustancias vasoactivos (vasodilatación):

- ❖ **El nitroprusiato de sodio:** al igual que la nitroglicerina, causa relajación del músculo liso y es un vasodilatador arteriovenoso más rápido y potente. Al igual que los nitratos actúa como un donador de óxido nítrico, por lo que su acción vasodilatadora está mediada por la activación de la guanilciclasa y la formación de GMP cíclico.
- ❖ **Nitroglicerina:** Dilatador potente del músculo liso vascular. El efecto sobre las venas predomina sobre las arterias, conduciendo a una disminución de la precarga cardiaca.